

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky**



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Inovační technologie Průmyslu 4.0 v dřevařském sektoru České
republiky se zaměřením na výrobu nábytku**

Disertační práce

**Autor: Ing. et Ing. Luboš Červený
Školitel: doc. Ing. Václav Kupčák, CSc.**

© Praha 2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

Ing. Luboš Červený

Ekonomika a management
Řízení a ekonomika podniku

Název práce

Inovační technologie Průmyslu 4.0 v dřevařském sektoru České republiky se zaměřením na výrobu nábytku

Název anglicky

Innovative technologies of Industry 4.0 in the wood processing sector of the Czech Republic with a focus on the furniture production

Cíle práce

Hlavním cílem disertační práce je identifikace technologických a ekonomických faktorů a jejich vliv na konkurenceschopnost a efektivnost podniků v oddílu CZ – NACE 31 – Výroba nábytku, v souvislosti s procesy aplikace průmyslu 4.0. Součástí tohoto záměru je formulace návrhů předmětných inovací a opatření v podnicích nábytkářského průmyslu.

Dílčími cíli jsou:

- vyhodnocení vybraných ukazatelů finanční analýzy na vzorku podniků zabývajících se inovativními řešeními ve svých provozech,
- průzkum současného stavu a potenciálu aplikace Průmyslu 4.0 v nábytkářském průmyslu v ČR a návrh možných opatření,
- zjištění aktuálních poznatků, zkušeností a znalostí o inovacích a skutečném stavu zavádění technologií, určení bariér a míry připravenosti nábytkářského sektoru a odborné veřejnosti pro aplikaci inovativních technologií,
- vytvoření metodických doporučení pro implementaci Průmyslu 4.0 v podnicích nábytkářského sektoru – dle spektra výroby a jejich velikosti.

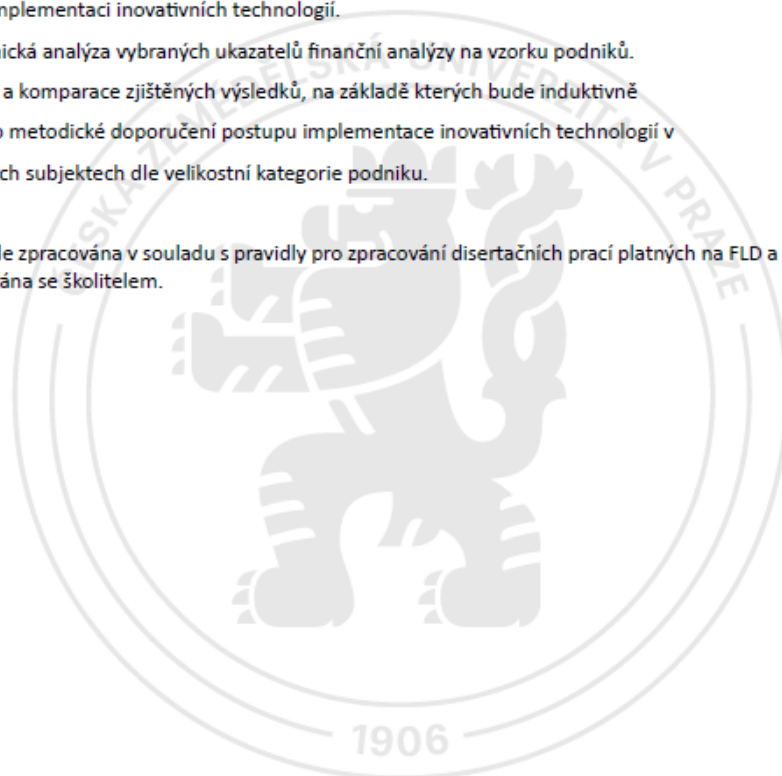
Metodika

- Analýza a rešeršní zpracování vědecké literatury a zdrojů za účelem identifikace aktuální situace a problematiky oddílu CZ – NACE 31 – Výroba nábytku, inovací a inovativních technologií podílejících se na Průmyslu 4.0.
- Dotazníkové šetření u vybraných kategorií pracovníků nábytkářského sektoru – za účelem zhodnocení předpokladů, míry a podmínek zavedení Průmyslu 4.0 a inovativních technologií v podnicích.
- Strukturované rozhovory s pracovníky nábytkářského sektoru, kteří v podnicích

provádí implementaci inovativních technologií.

- Ekonomická analýza vybraných ukazatelů finanční analýzy na vzorku podniků.
- Analýza a komparace zjištěných výsledků, na základě kterých bude induktivně vytvořeno metodické doporučení postupu implementace inovativních technologií v dřevařských subjektech dle velikostní kategorie podniku.

Práce bude zpracována v souladu s pravidly pro zpracování disertačních prací platných na FLD a pravidelně konzultována se školitelem.



Doporučený rozsah práce

100 – 150 stran

Klíčová slova

smart company, project management, furniture manufacturing, konkurenceschopnost, kyberfyzické systémy

Doporučené zdroje informací

- DE STRICKER, Ulla. Knowledge management practice in organizations: the view from inside. Hershey, PA: Information Science Reference, an imprint of IGI Global, 2014. ISBN 978-1-4666-5186-9.
- HUXTABLE, James a Dirk SCHAEFER, 2016. On Servitization of the Manufacturing Industry in the UK. In: Procedia CIRP [online]. B.m.: Elsevier B.V., s. 46–51. ISSN 22128271. Dostupné z: doi:10.1016/j.procir.2016.07.042
- JARSKÝ, Vilém. Inovace v lesním hospodářství: systémový pohled. Praha: Powerprint, 2014. ISBN 978-80-87415-98-6.
- MÜNCH, Jürgen. Software process definition and management. Heidelberg: Springer, 2012. Fraunhofer IESE series on software and systems engineering. ISBN 3642242901.
- PACCHINI, Athos Paulo Tadeu, Wagner Cezar LUCATO, Francesco FACCHINI a Giovanni MUMMOLO. The degree of readiness for the implementation of Industry 4.0. Computers in Industry [online]. 2019, 113 [cit. 2022-06-10]. ISSN 01663615. Dostupné z: doi:10.1016/j.compind.2019.103125
- RATNASINGAM, Jegatheswaran, Lee Y. Yi, Amir A. A. AZIM, et al. Assessing the awareness and readiness of the Malaysian furniture industry for Industry 4.0. BioResources [online]. 2020, 15(3), 4866-4885 [cit. 2022-07-10]. ISSN 19302126. Dostupné z: doi:10.15376/biores.15.3.4866-4885
- STRANDHAGEN, Jo Wessel, Erlend ALFNES, Jan Ola STRANDHAGEN a Logan Reed VALLANDINGHAM, 2017. The fit of Industry 4.0 applications in manufacturing logistics: a multiple case study. Advances in Manufacturing [online]. 5(4), 344–358. ISSN 21953597. Dostupné z: doi:10.1007/s40436-017-0200-y
- SVEJVIG, Per a Peter ANDERSEN, 2015. Rethinking project management: A structured literature review with a critical look at the brave new world. International Journal of Project Management [online]. 33(2), 278–290. ISSN 02637863. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijproman.2014.06.004
- VEILE, Johannes W., Daniel KIEL, Julian Marius MÜLLER a Kai Ingo VOIGT, 2020. Lessons learned from Industry 4.0 implementation in the German manufacturing industry. Journal of Manufacturing Technology Management [online]. 31(5), 977–997. ISSN 1741038X. Dostupné z: doi:10.1108/JMTM-08-2018-0270
- XU, Xun, 2012. From cloud computing to cloud manufacturing. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing [online]. 28(1), 75–86. ISSN 07365845. Dostupné z: doi:10.1016/j.rcim.2011.07.002

Předběžný termín
2020/21 LS – FLD – SDZ

Vedoucí práce
doc. Ing. Václav Kupčák, CSc.

Garantující pracoviště
Katedra lesnické a dřevařské ekonomiky

Konzultant
doc. Ing. Milan Gaff, PhD.

Elektronicky schváleno dne 11. 10. 2022

doc. Ing. Roman Dudík, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 17. 10. 2022

prof. Ing. Luděk Šišák, CSc.
Předseda oborové rady

Elektronicky schváleno dne 2. 11. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.
Děkan

V Praze dne 09. 01. 2023

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma „Inovační technologie Průmyslu 4.0 v dřevařském sektoru České republiky se zaměřením na výrobu nábytku“ vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací a doporučení školitele. Souhlasím se zveřejněním disertační práce dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 06.01.2023

Ing. et Ing. Luboš Červený

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat školiteli a vedoucímu mé disertační práce doc. Ing. Václavu Kupčákovi, CSc., za odborné rady, ochotu, cenné připomínky, odborné vedení a strávený čas, firmě WildCroc, za konzultace a odborné rady. Dále bych rád poděkoval Ing. Tereze Červené, Ing. Markétě Houdkové, Ing. Janu Maxovi, Ing. Anně Herrové za rady a pomoc, jenž jsem ve své práci využil. V neposlední řadě musím poděkovat celé své rodině za morální podporu, a to nejen při tvorbě své disertační práce, ale i při celém mém dosavadním studiu.

Inovační technologie Průmyslu 4.0 v dřevařském sektoru České republiky se zaměřením na výrobu nábytku

Souhrn:

Disertační práce je zaměřena na ekonomické, socioekonomické a technologické aspekty v dřevařském průmyslu v ČR. Nové inovativní technologie Průmyslu 4.0 jsou klíčem k budoucímu rozvoji nábytkářského průmyslu, který je v ČR kvůli své atypické výrobě a malosériové produkci nezdědka zastaralý. Pro uplatnění nových trendů Průmyslu 4.0 v nábytkářském odvětví je nezbytná identifikace technologických, ekonomických i environmentálních faktorů a jejich vliv na konkurenceschopnost. Vzhledem k nedostatku znalostí o implementaci Průmyslu 4.0 byla tato práce zaměřena na vyhodnocení současného stavu vybraných nábytkářských podniků z hlediska struktury výroby a přínosů/ hrozeb Průmyslu 4.0 s cílem navrhnout metodická řešení pro implementaci tohoto trendu napříč různě velkými podniky. Data byla získána pomocí řízených strukturovaných rozhovorů a dotazníkového šetření se zástupci nábytkářských firem, kteří popisovali své vlastní zkušenosti s implementací Průmyslu 4.0 vč. situace ve střední Evropě. Respondenti vnímali jako největší přínosy zvýšení efektivity práce a snížení počtu zaměstnanců na všech úrovních podniku. Uvedli také, že kromě velkých podniků, kde je Průmysl 4.0 běžný, by se do procesu implementace měly zapojit i malé podniky, protože představují významný podíl i potenciál, zejména pokud jde o dodavatelské řetězce s využitím „vnějších zdrojů“. K ekonomickým charakteristikám předmětných procesů byla synergicky vyhodnocena finanční analýza – na vzorku vybraných podniků, které se zabývají inovativními řešeními svých provozů. Disertační práce také poskytuje metodický návod a postupy pro kategorie podniků, doporučení vhodné míry implementace inovativních technologií a příklady spolupráce jednotlivých kategorií podniků. Toto by mělo pomoci podnikům a institucím v lepším uplatnění změn a podpoře inovativních přístupů ke strategii Průmysl 4.0 v podmínkách nábytkářského průmyslu v ČR, příp. i na středoevropské úrovni zmiňovaného odvětví.

Klíčová slova:

Průmysl 4.0, chytrá továrna, projekční management, dřevařský průmysl, výroba nábytku, konkurenceschopnost, kyberfyzické systémy

Innovative technologies of Industry 4.0 in the wood processing sector of the Czech Republic with a focus on the furniture production

Summary

The dissertation is focused on the economic, socio-economic and technological aspects of the timber industry in the Czech Republic. New innovative technologies of Industry 4.0 are the key to the future development of the furniture industry, which is often outdated in the Czech Republic due to its atypical production and small batch production. Identification of technological, economic and environmental factors and their impact on competitiveness is essential for the application of new Industry 4.0 trends in the furniture sector. Due to the lack of knowledge about the implementation of Industry 4.0, this paper aimed to evaluate the current state of selected furniture companies in terms of production structure and benefits/threats of Industry 4.0 in order to propose methodological solutions for the implementation of this trend across different sized companies. The data was collected through structured guided interviews and a questionnaire survey with representatives of furniture companies describing their own experiences with the implementation of Industry 4.0, including the situation in Central Europe. The respondents perceived the biggest benefits as increasing work efficiency and reducing the number of employees at all levels of the company. They also stated that in addition to large enterprises, where Industry 4.0 is common, small enterprises should also be involved in the implementation process, as they represent a significant share and potential, especially in terms of supply chains using "external resources". The economic characteristics of the processes in question have been synergistically evaluated by a financial analysis - on a sample of selected enterprises that are engaged in innovative solutions for their operations. The dissertation also provides methodological guidance and procedures for the categories of enterprises, recommendations for the appropriate level of implementation of innovative technologies and examples of cooperation between the different categories of enterprises. This should help enterprises and institutions to better apply changes and support innovative approaches to the Industry 4.0 strategy in the conditions of the furniture industry in the Czech Republic, or even at the Central European level of the mentioned sector.

Key words:

Industry 4.0, smart company, project management, timber industry, furniture manufacturing, competitiveness, cyber-physical systems

Obsah

1	Úvod	12
2	Cíle práce	14
3	Rozbor problematiky	15
	3.1 Historie průmyslové revoluce v nábytkářské výrobě.....	15
	3.2 Průmyslová revoluce 4.0 a koncept inteligentní továrny	18
	3.2.1 Inteligentní továrna.....	18
	3.2.2 Integrace Průmyslu 4.0 do inteligentní továrny	19
	3.2.3 Stavební kameny Průmyslu 4.0.....	20
	3.2.4 Průmyslová revoluce 5.0	22
	3.3 Práce 4.0 a Vzdělání 4.0.....	23
	3.4 Společnost 4.0 a Zákazník 4.0.....	25
	3.5 Konkurenceschopnost	25
	3.6 Projektový management.....	26
	3.7 Udržitelnost sektoru	27
	3.7.1 Certifikace v lesním hospodářství a zpracování dříví	28
	3.7.2 Ekologické faktory výroby nábytku	29
	3.7.3 Cirkulární ekonomika v nábytkářské výrobě	30
	3.8 Stav nábytkářského průmyslu	31
	3.8.1 Nábytkářský průmysl v ČR	31
	3.8.2 Nábytkářský a dřevozpracující průmysl v zahraničí	34
	3.8.3 Současný stav automatizace světového dřevařského zpracovatelského průmyslu v sektoru NACE 31 a jeho připravenost pro vstup do automatizace 35	
	3.9 Finanční analýza.....	36
	3.9.1 Poměrové ukazatele finanční analýzy	38
	3.10 Analýza vnitřního prostředí podniku „Model 7S“	39
4	Metodika	42
	4.1 Analýza ekonomických ukazatelů.....	42
	4.1.1 Zdroje pro zpracování analýz	42
	4.1.2 Poměrová analýza finančních ukazatelů	42
	4.1.3 Výběr subjektů pro hodnocení ekonomické analýzy	43
	4.2 Dotazníkové šetření.....	44
	4.3 Strukturované rozhovory.....	46
	4.4 Model 7S	48
5	Výsledky	49
	5.1 Finanční analýza.....	49
	5.1.1 Analýza rentability	55
	5.1.2 Analýza ekonomické aktivity	60
	5.2 Aktuální stav nábytkářského průmyslu, výsledky dotazníkového šetření64	
	5.2.1 Informace o respondentech	66
	5.2.2 Informace o podnicích.....	67
	5.2.3 Zájem o nové technologie	68
	5.2.4 Průmysl 4.0.....	75

5.3	Aplikace základních stavebních kamenů Průmyslu 4.0 na nábytkářský průmysl.....	82
5.4	Případová studie implementace atribut Průmyslu 4.0 do struktury podniku nábytkářského průmyslu na základě modelu 7S	84
5.4.1	Struktura	86
5.4.2	Strategie.....	86
5.4.3	Systemy	88
5.4.4	Styl řízení	89
5.4.5	Spolupracovníci.....	90
5.4.6	Schopnosti a dovednosti.....	91
5.4.7	Sdílené hodnoty	91
5.5	Případová studie implementace Průmyslu 4.0 v nábytkářských podnicích dle kategorií podniků, vyhodnocení strukturovaných rozhovorů.....	93
5.5.1	Implementace Průmyslu 4.0 v mikropodnicích.....	95
5.5.2	Implementace Průmyslu 4.0 v malých podnicích	97
5.5.3	Implementace Průmyslu 4.0 ve středních podnicích.....	101
5.5.4	Implementace Průmyslu 4.0 ve velkých podnicích.....	106
5.6	Praktická implementace Průmyslu 4.0 v nábytkářském průmyslu	108
6	Diskuse	110
7	Závěr	115
	Literatura.....	117
	Seznam obrázků.....	131
	Seznam tabulek	133
	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	134
	Seznam příloh	135
8	Přílohy.....	136

1 Úvod

Evropské lesnictví a dřevařství v současné době prochází významnými ekonomickými změnami způsobenými rostoucím tempem enviromentálních, socioekonomických a technických změn, jako jsou otázky klimatických změn, snižování dostupných přírodních zdrojů, přírodní katastrofy, válečné konflikty a rostoucí ceny energií. Kromě toho spotřebitelé požadují stále sofistikovanější výrobky vysoké kvality, standardů a certifikací, včetně podpůrných služeb vedoucích k uspokojení okamžitých potřeb (Popova et al., 2020).

Uvedené sektory jsou jedinečné svou provázaností v rámci surovinové základny, jejímž cílem by měl být rozvoj zainteresovaných odvětví, zpracovatelských kapacit, technologií a využití dřeva jako ekologické a obnovitelné suroviny pro budoucí generace. Zásadní význam má v tomto případě dřevo, které využívá dřevozpracující, nábytkářský, papírenský, energetický průmysl, a následně další navazující odvětví, jako například stavebnictví. Zároveň tato odvětví napomáhají rozvoji venkova – z ekonomického, sociálního a environmentálního hlediska (Jánský et al., 2008). K výchozím aspektům lesnicko-dřevařského sektoru patří lokalizační faktory – skutečnosti přírodní, ekonomické či politické povahy ovlivňující prostorovou lokalizaci ekonomických subjektů, dopravy a obslužných zařízení. Mezi lokalizační faktory patří i dispozice a kvalita pracovních sil (Jánský et al., 2012).

Systémové souvislosti podporuje i strategický plán Evropské unie (EU) "Cíle udržitelného rozvoje (SDGs)", nová strategie EU pro lesy do roku 2030 (Gordeeva et al., 2022), která upozorňuje na nutnost identifikovat nezbytné změny k maximálnímu využití všech energetických, materiálních a lidských zdrojů podílejících se na procesu tvorby hodnot (Michal et al., 2021). Na tyto výzvy by měly být podniky schopny pružně reagovat nejnovějšími inovacemi v příslušných oborech (Pudivítrová Lucie & Jarský Vilém, 2011; Rametsteiner & Weiss, 2006) prostřednictvím svého hodnotového řetězce. Pomocí fyzické i virtuální struktury se tak může docílit úzké spolupráce a rychlého přizpůsobení v celém životním cyklu projektu i firmy od inovací výroby po inovace distribuce (Erol et al., 2016; Sujová et al., 2016).

Jedním z nástrojů adaptace na měnící se prostředí je zavádění informačních technologií, kyberneticko-fyzikálních systémů a systémů umělé inteligence do výroby a služeb všech odvětví ekonomiky (Brettel et al., 2014; S. Wang et al., 2016; Y. Wang et al., 2017). Dopad těchto změn je tak významný, že je označujeme jako 4. stupeň průmyslové revoluce (Brettel et al., 2014). Tento fenomén byl v Německu představen na "Hannoverském veletrhu" v roce 2011 jako návrh nové koncepce hospodářské politiky Německa (Azman & Ahmad, 2020; Posada et al., 2015; Seymour & Hussein, 2014; Sivathanu & Pillai, 2018). Tento směr inovativních technologií se vyznačuje inteligentním vertikálním a horizontálním propojením lidí a strojů (Brettel et al., 2014; Shehadeh et al., 2017; Stock & Seliger, 2016; Strandhagen et al., 2017; Veile et al., 2019), objektů a systémů informačních a komunikačních technologií (ICT) (Veile et al., 2019).

Lesnictví a dřevařství, trpí vysokými náklady na práci, zastaralými výrobními zařízeními a nedostatkem financí na další rozvoj. Loučanová et al. (2017) upozorňují, že

to vše může mít negativní dopad na životní prostředí či udržitelnost celého odvětví. Hlavním předpokladem pro dosažení uvedených strategických přístupů, jsou inovace a modernizace v rámci obou sektorů. Čím specifitější investice jsou do inovací provedeny, tím se pozice společnosti v určité oblasti stává výjimečnější a má tendenci jít do monopolního postavení (Paluš et al., 2015).

Významnou skutečností lesnicko-dřevařského sektoru jsou strategie podporující produkci a zpracování dřeva, včetně např. programových opatření vycházejících z národních lesnických programů, jež jsou schváleny usnesením vlády ČR. Podle Kupčáka & Peka (2015) je důvodem i dlouhodobý, znepokojivý a progresivní nárůst exportu dřeva, ale i řeziva. To vše ve vyspělém tržním prostředí a za účasti zahraničních zpracovatelských investic, kdy příliv zahraničních investic do ČR byl svého času jedním z hlavních priorit hospodářské politiky státu a předpoklad konkurenceschopnosti. To vše v až v protikladném rozporu vůči přijatým strategiím a nástrojům legislativního (normativního) a ekonomického charakteru. Mimořádná situace v lesnicko-dřevařském sektoru, ve spojitosti s kůrovcovou kalamitou v letech 2016–2020, předmětnou problematiku jen umocnila (Hušbauer et al., 2019; Kupčák et al., 2020).

Význam technologického rozvoje v dřevařství podtrhuje i skutečnost, že například v roce 2016 vláda ČR schválila Iniciativu Průmysl 4.0, kterou připravilo Ministerstvo průmyslu a obchodu a jejímž cílem je udržet a posílit konkurenceschopnost v době tzv. čtvrté průmyslové revoluce. V Evropě se můžeme setkat i s plně automatizovanými nábytkářskými provozy, kde lidský faktor působí pouze jako doplňující člen. Ekologicky smýšlející civilizace vyžaduje změny v lidském myšlení směrem k harmonickému soužití člověka s přírodou (Y. Zhou et al., 2022). Racionální využívání ekologicky a trvale obnovitelných materiálů je nezbytným krokem k rozvoji průmyslu šetrného k životnímu prostředí (Bressanelli et al., 2019; Sellitto et al., 2020; J. Zhu & Niu, 2022).

Dostupné výzkumy sice ukazují velký potenciál Průmyslu 4.0 pro vlastníky firem (Santos et al., 2017), jejich praktické využívání je však omezeno řadou faktorů. Jedním z nich je nedostatečná znalost a pochopení potenciálu Průmyslu 4.0 pro různé kategorie podniku, převážně v atypické výrobě (Erol et al., 2016; Schumacher et al., 2016).

2 Cíle práce

Hlavním cílem disertační práce je, s vědomím uvedené problematiky, identifikace technologických a ekonomických faktorů a jejich vliv na konkurenceschopnost a efektivnost podniků v oddílu CZ – NACE 31 – Výroba nábytku, v souvislosti s procesy aplikace Průmyslu 4.0. Součástí tohoto záměru je formulace návrhů předmětných inovací a opatření v podnicích nábytkářského průmyslu.

Díličmi cíli jsou:

- vyhodnocení vybraných ukazatelů finanční analýzy na vzorku podniků zabývajících se inovativními řešeními ve svých provozech,
- průzkum současného stavu a potenciálu aplikace Průmyslu 4.0 v nábytkářském průmyslu v ČR a návrh možných opatření,
- zjištění aktuálních poznatků, zkušeností a znalostí o inovacích a skutečném stavu zavádění technologií, identifikace bariér a míry připravenosti nábytkářského sektoru a odborné veřejnosti pro aplikaci inovativních technologií,
- vytvoření metodických doporučení pro implementaci Průmyslu 4.0 v podnicích nábytkářského sektoru dle spektra výroby a jejich velikosti.

Na základě stanovených cílů, byly stanoveny hlavní hypotézy:

H1: S velikostí podniků roste informovanost o inovacích Průmyslu 4.0 a jejich nezbytnosti.

H2: Inovace Průmyslu 4.0 jsou cestou k řešení nedostatku kvalifikovaných pracovníků.

H3: S velikostí podniků rostou dispozice potřebného kapitálu pro zavedení inovací.

H4: Zavedení inovací Průmyslu 4.0 má příznivé průměty na ekonomiku podniku (finanční analýza).

3 Rozbor problematiky

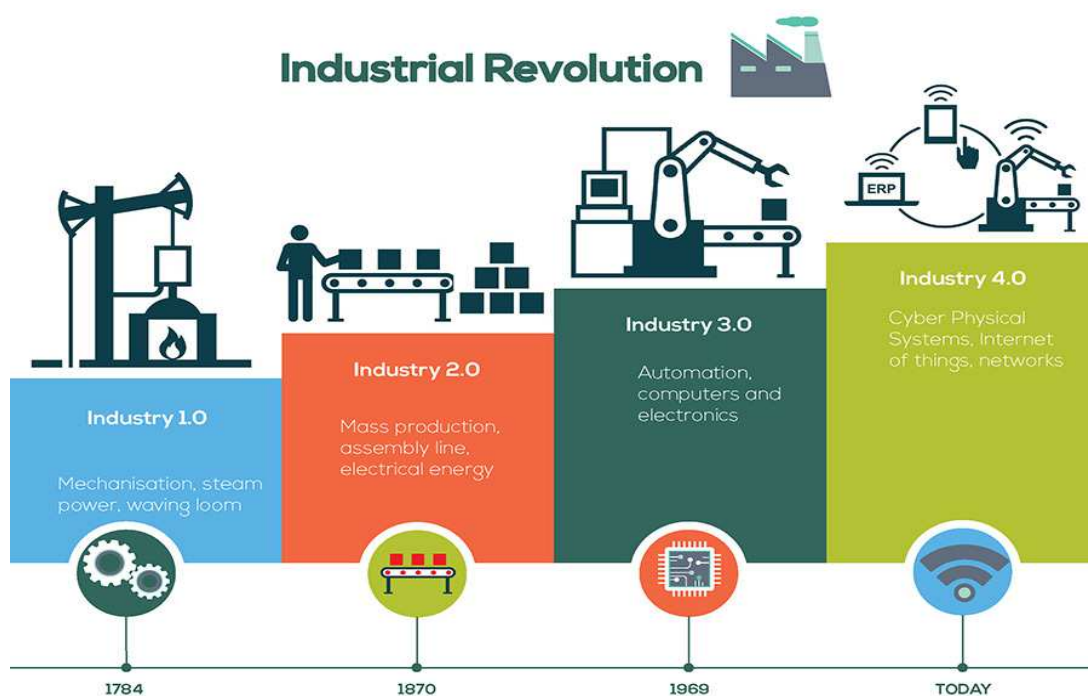
K dosažení cílů práce byl vypracován podrobný rozbor problematiky zabývající se Průmyslem 4.0, stěžejně inovacemi v sektoru výroby nábytku, ekonomické analýzy, Společnosti a Vzdělání 4.0. Vedle sektoru výroby nábytku a možností zvýšení jeho ekonomické efektivity a konkurenceschopnosti byla problematika dále zaměřena na zjištění vlivu Průmyslu 4.0 na příslušné složky životního prostředí, v rámci národohospodářské systémové provázanosti pak v přiměřené míře také ve vztahu k lesnicko-dřevařskému komplexu.

3.1 Historie průmyslové revoluce v nábytkářské výrobě

Důležitou součástí analýz je obecně: uplatnění technik historického průzkumu a historických souvislostí, vč. analýz: „příčina – následek“. I vznik a lokalizace – v případě dřevozpracujících podniků – jak uvádí Jánský et al. (2008), byla historicky spjata se zalesněním území, kdy dostatek obnovitelné suroviny je stále významnou výhodou zpracování dříví a jeho využití v České republice.

Pozorování a využití historie a hledání historických souvislostí patří také mezi základní techniky při ekonomickém výzkumu a jako nástroj k pochopení ekonomických zákonitostí. „Hospodářské dějiny“ jsou vědní disciplínou, která se zabývá tendencemi, faktory, vztahy a souvislostmi hospodářského vývoje společnosti. Hospodářské dějiny se nachází na rozhraní věd ekonomických a věd historických a jsou nezbytnou podmínkou každé relevantní ekonomické teorie podle Arrow (1985).

Doposud byl svět svědkem tří průmyslových revolucí, které probíhaly v rozmezí uplynulých 200 let. V dnešní době stojíme u zrodu takzvané čtvrté průmyslové revoluce Průmysl 4.0, což je špičková německá strategie využívající nejmodernějších dostupných technologií. Níže uvedený Obrázek 1. vyobrazuje vývoj průmyslových revolucí do současnosti.



Obrázek 1 - Vývoj průmyslových revolucí, (Akbulut, 2018)

Navazující Tabulka 1 shrnuje jednotlivé etapy průmyslových revolucí v časovém horizontu a vyobrazuje jejich základní znaky.

Tabulka 1 - Vývoj průmyslových revolucí

Období	Průmyslová revoluce	Základní znaky
Konec 18. století.	Průmyslová revoluce 1.0	Mechanická výrobní zařízení s vodním a parním pohonem
Začátek 20. století	Průmyslová revoluce 2.0	Továrny s elektrickým pohonem strojů na bázi dělby práce
Začátek 70. let 20. století	Průmyslová revoluce 3.0	Aplikace elektroniky a informačních technologií k dosažení automatizace výroby
Současnost	Průmyslová revoluce 4.0	Využití kyber-fyzických systémů, inteligentní továrny

Zdroj: vlastní zpracování

Průmyslová revoluce 1.0

První průmyslová revoluce („Industrie 1.0“), datována do 18. století a známá jako Průmysl 1.0, byla spojena se zaváděním mechanismů poháněných vodní energií a parními stroji a kdy došlo k transformaci domácí řemeslné výroby a manufaktur s přesunem do továren (fabrik). Pracovní a parní stroje představovaly základní články klasické tovární výroby. Zásadním technologickým krokem byla změna přístupu k řezání a celkovému základnímu zpracování dřeva, přičemž samotná výroba nábytku probíhala převážně ručně. V nábytkářství hovoříme o klasicismu a slohu Ludvíka XVI., jehož kolébkou byla Francie. V počátcích klasicismu rozvoj řemeslné výroby dílen a manufaktur neměnil podstatu umělecké výroby nábytku, která zůstala individuální prací ebenistů soustředěvaných v královských manufakturách. Vyznačoval se užíváním květových vzorů a girland. Plochy byly vykládány porcelánovými destičkami s mosaznými prvky, nábytek byl vyráběn ručně, byl bíle lakován, pozlacován či zachován v přírodních barvách dřeva s intarzováním. Hlavními zástupci výroby nábytku byli Jean Heni Riesner, David Röntgen, Kristián Härder, Francis Honoré, jenž přebral manufakturu po svém otci a rozšířil ji na velkomanufakturu, ve které zaměstnával více než 900 lidí (Brunecký, 2003; Cimburek, 1996; Dlabal, 2000).

Průmyslová revoluce 2.0

Pokračováním první průmyslové revoluce byl Průmysl 2.0 („Industrie 2.0) v 19. století. Tato etapa byla ve znamení pohonu elektrickou energií a montážních linek umožňujících sériovou výrobu. U zrodu linek stál také Henry Ford. V roce 1859 došlo ke zrušení cechů, které měly za úkol ochraňovat živnostníky vůči konkurenci, a tím byla odstraněna brzda, což se stalo základní hnací silou pro zprůmyslnění výroby. V manufakturách se začaly využívat vrtačky, frézy, pásové pily a soustruhy. To vedlo k mechanizaci, kde se začal uplatňovat strojově vyráběný nábytek, a k přechodu k prvním nábytkářským továrnám. Vrcholnou přehlídkou a expozicí průmyslu rakousko-uherské monarchie byla Všeobecná zemská výstava v Praze v r. 1891. Zde byl přestaven nábytkářský styl neobaroko, jež s rokokem a neorenesancí vytvářely nábytkové umění 19. století. V užitém umění se tento nový směr vrací k nábytku hnědé barvy i k přirozené barvě dřeva. Nábytek má zprohýbané tvary, má bohaté a rozmanité řezby a čalounění. Průmysl Rakousko-Uherska byl ze 71 % soustředěn v Čechách a na Moravě. Zprůmyslňováním došlo k ústupu malých řemeslníků, což mělo velký dopad na socioekonomické vazby tehdejší doby. Průmyslová výroba a velkovýroba

spotřebních předmětů nebyla jen přeměnou hmoty technikou. Změny se vřadily do kulturní struktury společnosti v negativním i pozitivním smyslu. Tvary, symboly, hodnotové obsahy i mechanismy trhu a spotřeby hluboce ovlivnily estetické vnímání, což mělo v dějinách evropské kultury daleko pádnější vliv než bychom si připustili. Mezi zástupce nábytkářské výroby patří Möbel-Fabrik Anton Pospischil ve Vídni, Kunst-Möbel – Tischlerei Carl Veit, Landskron a v neposlední řadě také Michael Thonet se svým ohýbaným nábytkem (Brunecký, 2003; Cimburek, 1996; Dalecký, 2011; Dlabal, 2000; Halák et al., 1999; Himmelheber, 1988; Karasová, 2001).

Průmyslová revoluce 3.0

V 70. letech 20. století došlo k rozvoji automatizace ve výrobních procesech, vývoji počítačové technologie a propojení světa internetovou sítí. Tyto objevy přispěly ke vzniku Průmyslu 3.0 („Industrie 3.0“), tedy k třetí průmyslové revoluci. Od první světové války se stala společnost silně konzumní a tím se přetransformoval i nábytek. Výrobek se stal spotřebním zbožím, kdy bylo možné vidět tentýž nábytek ve všech koutech Evropy, v USA, Tokiu a dalších koutech světa celé společnosti. Nábytek se přetransformoval do stylu pop-artu a funkcionalismu. V šedesátých a sedmdesátých letech 20. století docházelo k takzvanému "zprůmyslování". Tomu byla podřízena i dispozice bytů, ve kterých byly prostory ještě více minimalizovány. Odborná veřejnost byla přesvědčena, že jezdit rychlými auty, rychlovlaky, létat tryskovými letadly, mít veškeré pohodlí díky elektrickým přístrojům a podílet se na životě dvacátého století, přičemž usadat do starodávných fotelů a uléhat na lůžka zdobená volutami, jak tomu bylo ve větší části střední Evropy, se neslučuje s životním stylem doby druhé poloviny 70. let 20. století. Průmysl byl natolik pružný, že dokázal vyhovět jakýmkoliv změnám a návrhům designerů. Objevem nových materiálů, plastických hmot, laminátů, lamel a železobetonu došlo k vývoji nejen nábytkových sestav, ale i výrobních technologií. Z "bruselského stylu" z počátku 50. let došlo k přesunu ke skandinávské estetické tradici. Pro Evropu sehráli v druhé polovině 20. století důležitou úlohu severoevropští návrháři. Pod heslem "Krásnější bydlení" se stal skandinávský nábytek, v čele s dánskými, švédskými a finskými návrháři, celosvětovým pojmem. Kvalitní práce dánských řemeslných provozů vedla průmyslovou výrobu k zavádění náročnějších technologií a zpracování každého kusu nábytku tak, aby se rovnal řemeslným výrobkům. Italská návrhářská avantgarda pod jménem "Superstudio" výrazně přispěla k opětovnému formování italského designu. Návrháři byli štědře podporováni velkými výrobci, a to ve všech oborech průmyslu. Vznikaly také pokusy využití nábytkových polotovarů, přičemž byly řešeny tak, aby bylo docíleno nižších výrobních nákladů. Silně ovlivnění neomezenými tvarovými, barevnými či transparentními možnostmi plastických hmot přinášeli italští návrháři zcela nové, do té doby nevídané nábytkové kreace. To vyústilo v možnost opakovatelnosti a masové výroby, což otevřelo bariéry napříč celým průmyslem. V českých zemích pod dohledem železné opony působil podnik Jitona (Dlabal, 2000; Himmelheber, 1988; Karasová, 2001; Lilley, 1958). Tradici a zejména strukturu a produkční charakteristiky výroby nábytku v ČR po roce 1990 popisuje Kupčák (2008).

Průmyslová revoluce 4.0

Čtvrtá průmyslová revoluce („Industrie 4.0“) je považována za zdokonalení třetí revoluce, nazývána také Průmysl 4.0. Tento fenomén byl představen v Německu na veletrhu "Hannover Fair" v Hannoveru roku 2011 jako návrh nového konceptu hospodářské politiky Německa, signalizující začátek průmyslové revoluce (Akbulut, 2018; Himmelheber, 1988; Lilley, 1958; Posada et al., 2015; Sivathanu & Pillai, 2018).

3.2 Průmyslová revoluce 4.0 a koncept inteligentní továrny

Průmysl 4.0, nebo také „Industrie 4.0“, způsobí změny, díky nimž dojde ke komplexní transformaci celé oblasti průmyslové výroby prostřednictvím sloučení digitální technologie a internetu s konvenčním průmyslem (Flynn et al., 2017). Tato éra, ve které se právě nacházíme, staví základ na konceptu kybernetických systémů, čímž vytváří hlubokou interakci mezi skutečným a virtuálním světem. Vývojem této industriální etapy dochází k tomu, že se hranice mezi výrobky a službami postupně vytrácí, čímž se stávají propojenější v rámci celého aktu. Tomuto procesu se říká „servitizace“ (Huxtable & Schaefer, 2016; Pacchini et al., 2019).

Průmysl 4.0 vyobrazuje a pokrývá kompletní komunikační síť mezi různými společnostmi, továrnami, dodavateli, logistikou, zdroji, zákazníky atd. Jednotlivé organizační oblasti optimalizují a zefektivňují své úkony, které jsou konfigurovány v reálném čase, v přímé závislosti na požadavcích svých přidružených sekcích v síti. Zároveň jsou snižovány náklady spojené například s logistikou a objemem materiálů, což snižuje znečištění a emise CO₂. Jinými slovy je vytvářen takový systém, jenž bude ovlivnitelný každou spolupracující sekcí, která je schopna dosáhnout samoorganizovaného stavu a v reálném čase přenášet odpovědi s maximálním efektem. Podstatou bude generování maximálního zisku pro celý zapojený obchodně dodavatelský řetězec (Carvalho et al., 2018; Popova et al., 2020).

Přicházející moderní technologie budou mít silný dopad na vývoj české ekonomiky. Josef Středula, předseda Českomoravské konfederace odborových svazů, upozorňuje, že průmyslová revoluce má i společenský rozměr. Kromě industrializace 4.0 je také třeba diskutovat o „práci 4.0“ a „společnosti 4.0“ (Deloitte, 2018; Tůma, 2016).

Průmysl 4.0 a koncept inteligentní továrny lze charakterizovat pomocí následujících integrovaných segmentů.

3.2.1 Inteligentní továrna

Inteligentní továrny představují klíčovou charakteristiku průmyslového odvětví 4.0. Podstatou je komplexní řízení továren, což snižuje faktory chybovosti. Průmysl 4.0 je zaměřen na vytváření inteligentních produktů, procesů a postupů (Crnjac et al., 2017) s důrazem na udržitelný rozvoj (Brozzi et al., 2020; Vrchota et al., 2020). V takovém prostředí dochází k efektivnější výrobě a komunikaci mezi lidmi, stroji a zdroji dle zásad sociální sítě (Mabkhot et al., 2018; Münch et al., 2012; Wiśniewska-Szałek, 2018). Je předpoklad, že Průmysl 4.0 významně ovlivní projekty, procesy řízení i pracovní prostředí, a členové projektových týmů se budou muset těmto změnám přizpůsobit (Pinzone et al., 2017). Práce je také přímo ovlivňována prostředím, ať už se jedná o

práci fyzickou nebo virtuální. V Průmyslu 4.0 je předpoklad, že dojde k nahrazení standardních pracovních pozic AI nebo roboty (Pinzone et al., 2017; Zhu Jiangang & Wang Xu, 2021). Dovednosti a klasifikace členů týmů budou mít zásadní vliv na úspěch. Členové týmu budou muset ovládat nové vznikající technologie – ať již se jedná o AI či robotiku (Shehadeh et al., 2017). Například robot může být členem týmů (Pinzone et al., 2017) a projektový tým bude dále spravován prostřednictvím vzájemně propojených zařízení (Benešová & Tupa, 2017). V takovém prostředí dochází k efektivnější výrobě a komunikaci mezi lidmi, stroji a zdroji dle zásad sociální sítě (Mabkhot et al., 2018; Wiśniewska-Sałek, 2018).

3.2.2 Integrace Průmyslu 4.0 do inteligentní továrny

Cílem Průmyslu 4.0 je vytvořit model, v němž se nové technologie a pracovníci vzájemně ovlivňují a vytvářejí inteligentní a efektivní prostředí (Romero-Gázquez et al., 2022). V moderním systému výroby nábytku jsou toky surovin a materiálů, energie a informací přímo propojeny s cílem vyrábět konkurenceschopné výrobky a zároveň zvyšovat produktivitu, ziskovost a ekologickou výkonnost (Liu et al., 2019; Sujová et al., 2016). Jarský (2014) uvádí, že inovace obecně znamenají implementaci novinky do určité inovované sféry. Cílem inovací není pouze aplikovat novou technologii a principy, ale také vytvořit institucionální inovační systémy. Funkcí takového systému je distribuovat informace, rozvíjet spolupráci a minimalizovat konflikty a poskytnout podporu pro implementované inovace.

Průmysl 4.0 se skládá z tří hlavních rysů, které byly popsány ve studiích (Brettel et al., 2014; L. Wang et al., 2017). Jedná se o tři různé typy integrace, od nichž se očekává, že budou v budoucnu plnit produkční síť (Strandhagen et al., 2017; Veile et al., 2019). Integrace jsou vertikální, horizontální a kompletní technická (Crnjac et al., 2017; Stock & Seliger, 2016).

Vertikální integrace se týká integrace různých IT systémů na různých hierarchických úrovních uvnitř továrny (Veile et al., 2019). Podstata členění je na úrovni pyramidy: od senzorů až po vzhůru stoupající systém provádění výroby (MES) a dále nahoru na úroveň plánování podnikových zdrojů (ERP). Tento způsob umožňuje flexibilitu a konfigurovatelný výrobní systém. Takováto vertikální integrace s rozšířeným využitím plánovacích nástrojů, software a IT a digitalizace je jedním z požadavků k zajištění konkurenceschopnosti evropské výroby (Veile et al., 2019; S. Wang et al., 2016). Cílem vertikální integrace je bezproblémová implementace propojení informací o produktu jako je design, výroba, logistika, přeprava a údržba (Y. Wang et al., 2017).

Horizontální integrace představuje propojení celých dodavatelských řetězců a zákazníků v reálném čase. To usnadňuje mezipodnikovou spolupráci například tam, kde je mezi korporacemi nutné sdílet data (Veile et al., 2019).

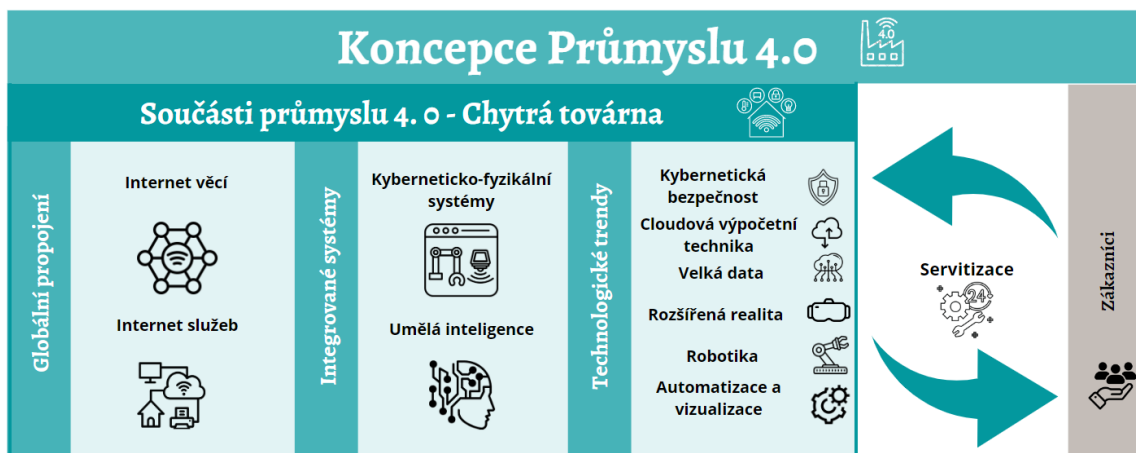
Kompletní technická integrace napříč celým hodnotovým řetězcem podporuje rostoucí požadavky, které se týkají přizpůsobení produktu (Brettel et al., 2014). Jedná se o propojení všech zainteresovaných stran, produktů a zařízení po celé EU v rámci

celého životního cyklu produktu. Tyto služby s přidanou hodnotou budou mít výrazné konkurenční postavení (Stock & Seliger, 2016).

3.2.3 Stavební kameny Průmyslu 4.0

Technologický vývoj a progres v oblasti systémů informačních technologií (ICT) a internetu, který propojuje celý hodnotový řetězec, představuje základ Průmyslu 4.0. Hlavními stavebními kameny Průmyslu 4.0 nazýváme takové technologie, které zásadním způsobem vytváří model tohoto konceptu (Pacchini et al., 2019).

Základem Průmyslu 4.0 je technologický rozvoj, pokrok v oblasti informačních a komunikačních technologií a internetu, který propojuje celý hodnotový řetězec (Akbari & Hopkins, 2022). Jsou jimi Internet věcí (IoT), Internet služeb (IoS), Kyberfyzikální systémy (HCPS) (Saniuk et al., 2022; J. Zhou et al., 2019), Umělá inteligence (AI), Velká data (Big Data) a jejich analýza, Kybernetická ochrana (Cyber Security), Rozšířená realita (AR), robotizace, automatizace a vizualizace a Cloudové úložiště (CM) (Azman & Ahmad, 2020). Tyto trendy (Obrázek 2) představují obrovskou příležitost z hlediska udržitelnosti a zvýšení produktivity průmyslové výroby a služeb, jakož i poptávky po kvalifikované pracovní síle. (Flynn et al., 2017). Jedná se o zcela novou filozofii, která přináší společenskou změnu, jenž ovlivňuje velkou část oblastí průmyslu od technických řešení přes bezpečnost práce až po trh práce nebo sociální systém.



Obrázek 2 - Průmysl 4.0, (Flynn et al., 2017; Huxtable & Schaefer, 2016), modifikováno - vlastní zpracování

Prvním krokem před zavedením technologie je pochopení základních kompetencí, které tvoří stavební kameny Průmyslu 4.0, jež jsou popsány níže. Na podporu a propagaci Průmyslu 4.0 ve všech odvětvích na celém světě pracuje mnoho veřejných i soukromých organizací (Romero-Gázquez et al., 2022).

Internet věcí (IoT) byl definován Kevinem Ashtonem v roce 1999. Senzory a akční členy, které jsou zabudované ve fyzických objektech, jsou propojeny kabelovými a bezdrátovými sítěmi, čímž mezi nimi IoT tvoří infrastrukturu. Principem Internetu věcí je přenos dat prostřednictvím internetové sítě využívající rádiové vlny RFID, jež slouží ke správě hodnotového řetězce (Cotet et al., 2017; Mabkhot et al., 2018).

Internet služeb (IoS) zastupuje jeden z hlavních pilířů Průmyslu 4.0. Tyto systémy pracují v online prostředí na cloudových úložištích, kde zpracovávají jednotlivá data, která sdílí (Huxtable & Schaefer, 2016).

„Lidsko“ – kyberfyzické systémy (HCPS), které zahrnují senzory, mikroprocesory a aktivní členy týmu, tvoří jádro Průmyslu 4.0 a umožňují přenos dat v reálném čase (B. Wang et al., 2022). Základem je kyberfyzický systém (CPS), který pracuje na bázi samostatných řídicích výpočetních jednotek v reálném čase. Jednotky jsou schopny autonomně se rozhodovat, řídit svěřený technologický celek, přenášet data, která analyzují, a hlavně se stávají samostatným a plnohodnotným členem komplexních výrobních celků (Veile et al., 2019). Na základě CPS, jsou sledovány fyzické procesy, které zprostředkovávají virtuální kopii fyzického světa (kybernetických dvojčat) a přijímají decentralizovaná rozhodnutí. Tato data jsou zprostředkována skrze IoS, čímž CPS zároveň komunikují a spolupracují mezi sebou a lidmi v reálném čase. Zároveň jsou přes IoS nabízeny a využívány interní i meziorganizační služby všemi účastníky celého hodnotového řetězce (Mabkhot et al., 2018; Saniuk et al., 2022). Tato struktura CPS byla koncipována na základě inovací Průmyslu 4.0 plně autonomních továren. V rámci inovací Průmyslu 5.0 byla tato technologie zdokonalena, v tomto bodě je neodmyslitelně zapojen lidský člen (H - Human) (Saniuk et al., 2022).

Velká data (Big Data) jsou taková, jež svým kapacitním objemem přesahují zpracování konvenčních databází (Dumbill, 2013). Jedná se o základní zdroj informací pro Smart Factory (V. Oliveira et al., 2021). Mohou být strukturalizovaná, nestrukturalizovaná či nezpracovaná a na cloudových úložištích uložená ve více různých formátech. Jejich analýzou jsou získávány potřebné informace, které jsou nadále využívány. Oproti tomu, jsou tradiční data ukládána v podobě písmen a čísel na klasická úložiště (Huxtable & Schaefer, 2016).

„Cloud manufacturing“ (CM/ CC – Cloud computing) je průmyslová verze cloudového úložiště CC. CM je orientovaný na síťové služby výrobního modelu, jenž transformuje výrobní zdroje a schopnosti na výrobní služby. CM je forma IoS ve výrobním systému (Červený, Sloup, & Červená, 2022; Mabkhot et al., 2018; L. Wang et al., 2017; Xu, 2012).

Kybernetická bezpečnost (Cyber Security) slouží proti krádeži či poškození hardwaru, softwaru a dat uložených na internetové síti. Souběžně s růstem Průmyslu 4.0 roste i poptávka po těchto službách (Jackson, 1989; Sun et al., 2018).

Autonomie, někdy také nazývána jako Umělá inteligence (AI, Artificial Intelligence), byla již součástí Průmyslu 3.0, nicméně dnes ji chápeme o něco odlišněji. Avšak s nárůstem IoT a umělé inteligence se roboti (autonomní stroje) stávají ještě více flexibilními, kooperativnějšími a schopnějšími interagovat jeden s druhým a s lidmi zároveň (Shehadeh et al., 2017).

Pojem servitizace, servifikace nebo také „výrobně-služební ekonomika“ je definována jako „proces vytváření toků příjmů ze služeb pro samotného výrobce“ (Baines et al., 2010). Strategií je dodávat zákazníkovi společně s výrobkem i případné přidané služby (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022; Huxtable & Schaefer, 2016).

3.2.4 Průmyslová revoluce 5.0

V současné době se objevuje nový směr, kterým je Průmysl 5.0 a jehož cílem je odhalit roli člověka v kyberfyzických systémech (CPS) a podpořit symbiózu člověka s novými technologiemi (Saniuk et al., 2022). Je to koncept, který se týká využití pokročilých technologií jako je internet věcí, umělá inteligence a robotika v průmyslové výrobě. Je to následující fáze Průmyslu 4.0, která se zaměřuje na automatizaci a propojení výrobních procesů pomocí technologií. Termín Průmysl 5.0 se objeví, když jeho tři hlavní prvky – inteligentní zařízení, systémy a automatizace – plně splynou s fyzickým světem ve spolupráci s lidskou inteligencí. Průmysl 5.0 se zaměřuje na propojení lidského mozku s technologiemi, což umožňuje spolupráci mezi zaměstnanci a roboty na vyšší úrovni (Nahavandi, 2019). Tento nový model pro vytvoření továren budoucnosti se nazývá Human Cyber Physical System (HCPS) (Saniuk et al., 2022). Jde o pronikání umělé inteligence do každodenního života lidí, jejich "spolupráci" s cílem posílit lidské schopnosti a návrat člověka do "středu vesmíru". V tomto ohledu je přesnějším termínem místo Průmysl 5.0 spíše Společnost 5.0 (Xu et al., 2021). Tento termín vznikl v Japonsku v dubnu 2016 jako nová filozofie, která podporuje název Společnost 5.0 díky internetu věcí a umělé inteligenci (Polat & Erkollar, 2021).

V souvislosti s Průmyslem 5.0 lze hovořit i o bionice a syntetické biologii, interdisciplinárních oborech, které se zabývají využitím principů biologie v inženýrství a vědě o živém světě k navrhování a vývoji nových biologických systémů či k modifikaci stávajících biologických systémů. Bionika může být použita k vývoji materiálů, zařízení a systémů, které napodobují přírodní biologické systémy nebo se jimi inspirují, zatímco syntetická biologie se zaměřuje na návrh a konstrukci nových biologických částí, zařízení a systémů, které v přírodě neexistují, nebo na modifikaci stávajících biologických systémů pro specifické účely. Tyto obory mají potenciál způsobit revoluci v mnoha průmyslových odvětvích, včetně lékařství, strojírenství, zemědělství, výroby energie a v neposlední řadě i nábytkářství. Je důležité, aby byly tyto technologie vyvíjeny s ohledem na etická a bezpečnostní rizika a aby probíhala veřejná diskuse o jejich potenciálních přínosech a rizicích (Sachsenmeier, 2016).

Podle Evropské komise je posílení Průmyslu 5.0 společenským cílem, který přesahuje vytváření pracovních míst a rozvoje, a stává se odolným poskytovatelem prosperity tím, že zajišťuje, aby výroba respektovala limity naší planety a do centra výrobního procesu stavěla blaho lidských zdrojů (Commission et al., 2021). Díky propojení lidského mozku s technologiemi je také možné zlepšit schopnost lidských zaměstnanců reagovat na změny v reálném čase a zvyšovat efektivitu výroby. Existují však i obavy ohledně Průmyslu 5.0 jako je například otázka ztráty pracovních míst kvůli automatizaci a závislost na pokročilých technologiích. Je důležité, aby výrobci zvážili tyto obavy a zajistili, že budou mít dostatečná opatření na podporu a rekvalifikaci svých zaměstnanců při přechodu na Průmysl 5.0. (Nahavandi, 2019).

Průmysl 4.0 vs. Průmysl 5.0 (od digitální výroby k digitální společnosti)

Průmysl 4.0 je autonomní systém využívající rozsáhlé technologie, jako je umělá inteligence, která přenáší rozhodovací schopnosti (mechanismy) náležící lidem na

elektronické systémy a stroje. V tomto pojetí je obsažena práce, která zajišťuje prosperitu podniků tím, že v Průmyslu 4.0 myslí na spotřebitele, ale při individuálním hodnocení ignoruje lidský faktor (Saniuk et al., 2022). Ačkoli je Průmysl 4.0 stále v počátečních fázích vývoje a jeho hlavní úspěchy lze očekávat v letech 2020–2025, obraz nového paradigmatu Průmyslu 5.0 je již patrný.

Narozdíl od Průmyslu 4.0 se Společnost 5.0 neomezuje pouze na výrobní sektor, ale řeší sociální problémy pomocí tzv. integrace fyzického a virtuálního prostoru Průmyslu 4.0. Společnost 5.0 zaměřuje na řešení sociálních problémů a vztahů lidí a technologií. Je to vlastně společnost, v níž se uplatňují pokročilé IT technologie, IOT, roboti a umělá inteligence. Rozšířená realita (AR) se aktivně využívá v každodenním životě lidí, v průmyslu, zdravotnictví a dalších sférách, a to nikoliv pro pokrok, ale pro prospěch a pohodlí každého člověka (Skobelev & Borovik, 2017).

V tomto ohledu lze Průmysl 4.0 aplikovat pouze na pokročilé nábytkářské provozy zaměřené na hromadnou výrobu. Příkladem může být sériová výroba nábytku z deskového materiálu, kde je možné řešit stroje v jednotlivých částech operací. V případě výroby, která je atypická a vysoce atypická, je vždy nutný příklon člověka. Je tedy nutné správně analyzovat, kdy je ve výrobním procesu lidský prvek zásadní a kdy je nahraditelný funkční a efektivní inovativní technologií. V atypické výrobě hovoříme například o ručním hranění tvarových dílů, zakládání kusových či atypických dílů do dřevoobráběcího stroje nebo samotná montáž atypických výrobků vyžadující jemnou motoriku a další dovednosti. Ty zůstávají doménou člověka, nebo jsou dokonce nezbytné (z technologického a ekonomického hlediska). Tyto dva faktory lze následně doplnit kooperací strojů a lidí tvořící pracovní buňky. Příkladem může být atypická výroba různě zakřivených dílů nebo zakřivených lamelových stěn, kde je vysoký podíl individuálních úprav na přání zákazníka, které se neobejdou bez zručnosti a lidské kreativity. Dále např. kooperace lidí a robotů, k níž stroje vykonávají fyzicky náročné pracovní úkony, monotónní opakující se pracovní činnosti, a dokonce i operace vyžadující přesnost nebo potenciálně nebezpečné práce. Zároveň budou tito průmysloví, kolaborativní roboti pracovat přímo s lidmi, bez ochranných klecí a podobných typů ochrany pracovníků při práci se stroji. Zde hovoříme o vzniku pracovních týmů lidí a strojů s využitím potenciálu HCPS (Červený, Sloup & Červená, 2022).

Je důležité zdůraznit myšlenku, že Průmysl 4.0 nebyl v nábytkářském průmyslu nikdy zcela přátelský k lidem. V každé fázi průmyslové revoluce byl lidský faktor součástí výrobního procesu. Nyní projektoví manažeři automaticky popisují Průmysl 5.0, aniž by si toho byli vědomi. Otázkou tedy je, zda je možné Průmysl 4.0 ve vývojové linii přeskocit, nebo zda se jedná pouze o "novinku", která existovala (Saniuk et al., 2022).

3.3 Práce 4.0 a Vzdělání 4.0

Všechny vlny průmyslových revolucí na sebe vážou výzvy a mění požadavky na kompetence pracovníků, a tak roste poptávka po nových dovednostech. Proto i vlna Průmyslu 4.0, jakožto technologického pokroku, sníží celkovou zaměstnanost technologickým vývojem a vytvoří nové podmínky a požadavky Práce 4.0. Nastává otázka, která pracovní místa budou nahrazena novými a která budou bez náhrady

zrušena (Mütze-Niewöhner et al., 2022). S každou průmyslovou revolucí je vázán vznik nových pracovních pozic a obecně platí, že s každou zaniklou pozicí vzniknou 3 pozice nové. V kontextu stále výkonnějšího globálního a informačního prostředí nacházejícího se ve virtuální organizaci hraje proces výběru a hodnocení lidských zdrojů obzvláště důležitou roli (Cotet et al., 2017). Ve srovnání se zeměmi, které do Průmyslu 4.0 neinvestují, sníží tyto země zaměstnanost nízko kvalifikované pracovní síly, zároveň zvýší poptávku a zaměstnanost po kvalifikované pracovní síle v oblastech jako je design, informační technologie a další (Bal & Erkan, 2019). V kontextu stále výkonnějšího globálního a informačního prostředí, jaké se nachází ve virtuální organizaci, hraje proces výběru a hodnocení lidských zdrojů obzvláště důležitou roli (Cotet et al., 2017).

Spolu s požadavkem na rekvalifikaci zaměstnanců musí pracovní síla vyhovovat sofistikovaným výrobním podmínkám a osvojit si měkké dovednosti (Cotet et al., 2017; Pinzone et al., 2017; Romero Gázquez et al., 2020). Automatizace a industrializace provozů bude mít vliv i na lidské zdroje ve smyslu tzv. lidských zdrojů 4.0. Z dlouhodobého hlediska budou ztracená pracovní místa nahrazena pracovními místy odpovídajícími potřebám budoucího trhu (Azman & Ahmad, 2020).

Jednou z hlavních překážek implementace 4.0 je právě lidský faktor, nedostatečné vzdělání a neodbornost pracovníků. Je potřeba rozvíjet měkké dovednosti a komunikaci a vzhledem k digitalizaci a transformaci ekonomiky jako celku rozvíjet práci s digitální technikou a psychosociálními kompetencemi. Průmysl 4.0 způsobuje přesun od tradičních postupů řízení lidí k datově řízeným funkcím a kyberfyzickým systémům. Na základě tohoto principu by se mělo přizpůsobit i řízení lidských zdrojů. V tomto případě se jedná o řízení lidských zdrojů, které užívá své metody k implementaci nových technologií a propojuje učení a rekvalifikaci pracovní síly bezprostředněji s požadavky na pracovní místa Práce 4.0 (Jelonek et al., 2020).

Aspektem, který vyvolává obavy z implementace Průmyslu 4.0, je v současnosti nastavený systém vzdělávání. S nástupem digitalizace a robotizace se zásadně mění výrobní procesy jako takové a vzdělávací systém by měl okamžitě reagovat. Aktuálně nastavený školský systém nereaguje dostatečně flexibilně na požadavky zaměstnavatelů, které směřují ke Vzdělání 4.0 (Dosi et al., 2015). Zastaralé truhlářské provozy nemají s moderní výrobou nic společného a absolventi škol se většinou učí rok po příchodu do praxe a digitalizované procesy neovládají, což výrazně brzdí rozvoj firem. Studenti by si měli osvojit základní gramotnost v oblasti informačních a komunikačních technologií a dovednosti v oblasti řešení problémů. Zdůrazňována je užitečnost abstraktního myšlení jakožto manažerské dovednosti. Zástupci školského systému si musí uvědomit, že dynamicky se vyvíjející technologie mění očekávání zaměstnavatelů směrem k Průmyslu 4.0. Nicméně ne vždy je možné provést odpovídající změny ve studijních programech, nebo jsou změny pomalejší, než by bylo žádoucí. Vzniklé mezery v kompetencích pracovníků lze řešit propojením školství a soukromého sektoru (Jelonek et al., 2020). Řešením by bylo navázání spolupráce mezi školami a technicky vyspělými podniky, kde by žáci absolvovali praxi, čímž by se zvýšilo povědomí o široké škále možností (například v automobilovém průmyslu) (Cotet et al., 2017)

3.4 Společnost 4.0 a Zákazník 4.0

V modelu éry Průmyslu 4.0 dochází k posouvání hranic tradičních obchodních modelů, automatických přístupů ke všem klíčovým informacím, využívání role zákazníka jako partnera v procesu navrhování s cílem nabídnout mu produkt maximálně přizpůsobený jeho potřebám, partnerství se zákazníkem po celou dobu životního cyklu produktu s pozitivním dopadem na životní prostředí, větší orientace na služby a na udržitelnou výrobu atd. (Saniuk et al., 2022).

V důsledku Průmyslu 4.0 vznikla Společnost 4.0, s příchodem Průmyslu 5.0 byla posunuta ke Společnosti 5.0 nazývaná též „superinteligentní“. Jak již bylo řečeno, Společnost 5.0 se zaměřuje na využívání technologií vyvinutých Průmyslem 4.0 ve prospěch lidstva a společnost by je měla považovat za prospěšné, nikoliv za soupeře – budoucí společnost by mohla těžit z pokročilých technologií při řešení problémů (Pereira et al., 2020) – odpovědný ekonomický rozvoj a řešení sociálních problémů prosazováním společenské odpovědnosti firem (Potočan et al., 2021). V rámci Společnosti 5.0 je člověk v centru inovací, technologické transformace a automatizace jsou podpořené Průmyslem 4.0 a dojde k propojení a rovnováze mezi ekonomickým růstem a řešením společenských závazků pomocí základní kombinace kybernetického a fyzického prostoru s optimalizací výsledků umělou inteligencí (Nair et al., 2021). Takovéto pojetí Společnosti 5.0 bude hrát hlavní roli při vytváření spokojenější a v konečném důsledku produktivnější společnosti (Pereira et al., 2020). Výzkum je zaměřen na texty propagující digitální produkty a služby, přičemž nejoblíbenější jsou aplikace, webové stránky a platformy. Hlavní směr prezentace přínosů jejich využívání souvisí s jejich propagací jako nástrojů pro poskytování informací v reálném čase o veřejných otázkách (Sołtysik-Piorunkiewicz & Zdonek, 2021).

Zákazník 4.0 komunikuje prostřednictvím digitálních kanálů s firmami, společnostmi a okolím, aby rychle dostal to, co chce, a je velmi dobře informovaný a náročný (Melović et al., 2021). Zjištění ukazují, že identita a image značky jsou významnými faktory při určování spokojenosti zákazníků a nákupních záměrů. Přístup Marketingu 4.0, který se zaměřuje na identitu a image značky, může ovlivnit spokojenost zákazníků a následně zvýšit nákupní záměry zákazníků (Dash et al., 2021). Proto je dnes důležité dovedně a správně určit složitost komunikace s Klienty 4.0 a také určit důležitost komunikace s klienty pro rozvoj podniků – zejména těch, které působí v inovativních odvětvích (Wereda & Woźniak, 2019).

V důsledku zmíněného stárnutí populace se marketingoví manažeři stále více zaměřují na potřeby nebo problémy starších spotřebitelů. Musí totiž brát v moderních obchodních podmínkách zřetel na to, že starší spotřebitelé, zejména ti, kteří ještě nejsou v důchodu, jsou z hlediska spotřeby velmi cennou a atraktivní cílovou skupinou (Melović et al., 2021).

3.5 Konkurenceschopnost

Konkurence představuje hrozbu, která se zvětšuje s rostoucím počtem firem zpracovávajících a distribuujících stejnou či podobnou komoditu. Svým postavením si firma nemůže být nikdy jista, protože vždy může přijít někdo, kdo bude daný výrobek prodávat levněji ve stejné, podobné či lepší kvalitě (Šatanová, 2011).

Trh a podniky v něm jsou neustále měněny. Rozeznat jednotlivé segmenty trhu, poznat v nich konkurenty, ať již stávající či potenciální, podrobit je důkladnému rozboru a vyhodnotit danou situaci, je důležité. Neustále se lze zlepšovat, ať jde o oblast výroby, služeb nebo styku se zákazníky (Saniuk et al., 2022).

Ekonomický vývoj přinesl hodně různorodých druhů konkurence. Konkurence se dělí dle mnoha kritérií, např. podle rozsahu konkurenčního působení, nahraditelnosti produktů, počtu prodejců, diferenciaci produktů, organizace a propojitelnosti jednotlivých producentů atd. (Šatanová, 2011).

Dynamicky se měnící prostředí, vyvíjející se globalizace a obrovský tlak konkurence vyžadují neustálý rozvoj a zlepšování systémů řízení, které firmám umožní se rychle adaptovat na konkurenční prostor (Bal & Erkan, 2019). Firmy, které chtějí v tomto konkurenčním boji uspět, musí své výrobky a služby odlišit od ostatních konkurenčních subjektů, přijímat nové výzvy a inovovat své dosavadní procesy. Vývoj konkurenčního boje v souvislosti s Průmyslem 4.0 přináší podnikům řadu příležitostí, které byly pro většinu dříve nedosažitelné (Saniuk et al., 2022). Pro podniky je nezbytné znát pojem technologická konkurenceschopnost, která zlepšuje národní ekonomiku a nutí firmy se vyrovnat s průmyslovým pokrokem, který v dnešní, rychle se vyvíjející době utvářejí především chytrá zařízení a vývoj v oblasti výpočetních technologií (Alvarez-Aros & Bernal-Torres, 2021).

Průmysl 4.0 lze považovat za začátek nové éry, který změnil nejen strukturu práce, ale také významné faktory, které konkurenceschopnost ovlivňují, jako jsou inovační dovednosti, zdraví, vzdělání, finanční systémy, infrastruktura, makroekonomické prostředí a další. (Bal & Erkan, 2019; Ratnasingam et al., 2020). Rychlé tempo technologického pokroku v průmyslu 4.0 potažmo v Průmyslu 5.0 zintenzivňuje i konkurenční boj mezi jednotlivými odvětvími a v konečném důsledku i mezi podniky (Alvarez-Aros & Bernal-Torres, 2021).

Obecně se uvádí, že ekonomiky kompatibilní s Průmyslem 4.0 zlepšují své výroby v souvislosti s požadavky na menší množství pracovní síly a zvýšení efektivity. Tyto a další aspekty zvyšují konkurenční výhodu při vývozu jejich výrobků, což vede ke zvýšení vývozu a snížení dovozu. Tím se také eliminuje výhoda zemí jako je Čína vyrábějící s nejlevnějšími náklady na pracovní sílu ve srovnání se zeměmi, které jsou v souladu s Průmyslem 4.0. (Bal & Erkan, 2019).

3.6 Projektový management

Projektový management, jakožto nástroj řízení, byl zaveden do organizace s cílem dosažení tří základních aspektů – účinnosti, efektivnosti a inovace (Svejvig & Andersen, 2015). Přestože se s řízením projektů dnes běžně setkáváme a lidé si myslí, že projektový management je obor 20. století, byly principy tohoto současného oboru uplatňovány již před mnoha staletími (De Stricker, 2014; Seymour & Hussein, 2014). Problémem, kterému projektový management jako vědní disciplína v současné době čelí, je, že od roku 1994 nedošlo k zásadnímu vývoji osvědčených postupů. Projektový management tedy musí čelit vlastnímu vývoji během čtvrté průmyslové revoluce (Svejvig & Andersen, 2015). Je předpoklad, že Průmysl 4.0 významně ovlivní projekt, procesy řízení i pracovní prostředí a členové projektových týmů se budou muset těmto

změnám přizpůsobit (Shehadeh et al., 2017). Implementace Průmyslu 4.0 do výrobního podniku je komplexní proces, který vyžaduje dobře naplánované a řízené aktivity, projektové řízení je vhodné pro účinnou realizaci projektu. Je důležité rozdělit projekt na menší fáze a mít definovaný rámec, aby bylo možné efektivně postupovat. Výrobní společnosti by měly zvážit své vlastní specifické výrobní procesy a simulovat je v tzv. digitálním dvojčeti podniku při implementaci Průmyslu 4.0 (Hirman et al., 2019). Práce je také přímo ovlivňována prostředím, ať už se jedná o práci fyzickou nebo virtuální. V Průmyslu 4.0 je předpoklad, že dojde k nahrazení standardních pracovních pozic AI nebo roboty (Pinzone et al., 2017). Je důležité stanovit vhodný projektový tým, který by měl zahrnovat širokou škálu rolí nezbytných pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0 ve velkých společnostech (Hirman et al., 2019). Je důležité, aby projektové týmy byly schopny rychle se přizpůsobit a reagovat na změny, které přináší 4. průmyslová revoluce, a zároveň zachovat efektivitu a kvalitu práce (Marnewick & Marnewick, 2020). Dovednosti a klasifikace členů týmů budou mít zásadní vliv na úspěch (Pinzone et al., 2017). Členové týmu budou muset ovládat, nebo spolupracovat s novými vznikajícími technologiemi – ať již se jedná o AI či robotiku (Shehadeh et al., 2017), například robot může být členem týmů (Pinzone et al., 2017) a projektový tým je dále spravován prostřednictvím vzájemně propojených zařízení (Benešová & Tupa, 2017).

Specifika čtvrté průmyslové revoluce, jako je projektifikace společnosti, digitalizace, virtualizace, zvládání složitosti, transnacionalizace a profesionalizace, vedou k nové etapě vývoje projektového řízení, kterou lze označit jako Project Management 4.0. Tento koncept je definován jako projektové řízení specifické pro čtvrtou průmyslovou revoluci a zahrnuje soubory procesů, jejichž prostřednictvím jsou projekty plánovány, organizovány, koordinovány a řízeny pomocí technologických nástrojů specifických pro tuto revoluci. Funkce Project Management 4.0 jsou úzce spojeny s hlavními komponenty projektového managementu, jako je time management, management nákladů, management kvality, projektový tým, management komunikace, projektový risk management, nákup a management zdrojů (Münch et al., 2012; Simion et al., 2018).

Koncepční rámec pro řízení projektů v dodavatelských řetězcích v kontextu čtvrté průmyslové revoluce (Supply Chains 4.0) byl navržen kombinací konstrukcí dodavatelského řetězce 4.0 s deseti znalostními oblastmi rámce PMBOK (Project Management Body of Knowledge). Tento koncepční rámec se nazývá Supply Chain Project Management 4.0 (SCPM 4.0) a poskytuje relevantní přínos jak pro výzkumné pracovníky, tak pro praktiky jako jedinečný přístup k projektovému řízení v dodavatelských řetězcích v kontextu Průmyslu 4.0. (Frederico, 2021).

3.7 Udržitelnost sektoru

Zákon č. 17/1992 Sb., zákon o životním prostředí definuje udržitelnost - § 6 Trvale udržitelný rozvoj: „*Trvale udržitelný rozvoj společnosti je takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystémů.*“

Klasická ekonomická teorie vychází z pojetí, že cílem podniku v konkurenčním tržním prostředí je *maximalizace zisku*. Toto pojetí se však může projevit i rozporně – proto se jako cíl začal prosazovat *dlouhodobý růst podniku*; zisk je jak prostředkem, tak i výsledkem. Synek (2000) definuje základní cíl podnikání jako všechny činnosti, jež vedou a napomáhají maximalizaci hodnoty podniku (firmy). V dalším vývoji do soustavy podnikových cílů začaly pronikat aspekty sociální a ekologické a syntézou vznikla představa globálního cíle podnikání: dosahování přiměřeného zisku v dlouhodobém rozvoji podniku při respektování společenských a ekologických požadavků a omezení – s postulací *trvalé udržitelnosti* na základě strategie trvale udržitelného života¹. Podle et al. (2020) zde nejnověji přistupují aspekty *společenské odpovědnosti podnikání*.

Soudobé přístupy k společensky odpovědnému podnikání jsou ve vztahu k udržitelnosti výchozí platformou národohospodářského začlenění lesnicko-dřevařského sektoru.

Evropskou komisí EU byl od roku 2003 iniciován vznik tzv. Evropských technologických platform (European Technology Platform – ETP) - k rozvoji evropské konkurenceschopnosti. ETP mají být nástrojem pro zvýšení intenzity společných výzkumných, vývojových a inovačních aktivit mezi podnikatelskými subjekty a výzkumnou sférou. Technologická platforma pro udržitelné lesnictví byla jednou z prvních ETP, které vznikly. V názvu má sice pouze lesnictví, ale věcně zahrnuje i veškeré další zpracování dřeva, tj. výzkum a vývoj technologií výroby papíru a celulózy, využití dřeva ve stavebnictví, nábytkářství a dalších oborech včetně energetiky, tedy obnovitelných zdrojů energie. (podle Technologická platforma pro lesnictví a dřevařství, Lesnická práce č. 12/06)

Environmentálnímu managementu výrobců, dodavatelů a poskytovatelů služeb ve všech oborech podnikání jsou určeny normy ISO 14001. Norma stanoví zásadu, kdy vedení firmy určí své cíle a plány v oblasti emisí ze své produkce (byť jen splnění zákonných limitů) a ty jsou postupně pomocí nastavených procesů realizovány, přičemž účinnost těchto procesů je měřena a monitorována. Norma zahrnuje principy řízení dokumentace, infrastruktury, zavádí procesy komunikace s úřady a veřejností, měření výkonnosti procesů a také interní audity za účelem získání zpětné vazby.

Zásadním nástrojem udržitelnosti jsou certifikace a certifikační systémy – certifikace v lesním hospodářství a zpracování dříví.

3.7.1 Certifikace v lesním hospodářství a zpracování dříví

Certifikace lesů je procesem, v rámci kterého nezávislá organizace vydává certifikát potvrzující, že hospodaření splňuje předem stanovená kritéria (standardy) trvale udržitelného hospodaření v lesích (angl. Certification of sustainable forest management). Tato kritéria se netýkají pouhé těžby dřeva, ale jde o komplex ekonomických, sociálních a ekologických funkcí lesa, jež souvisejí s trvale udržitelným

¹ Podle deklarace Konference OSN o životním prostředí a rozvoji, Rio de Janeiro, 1992 („Rio Declaration on Environment and Development“)

využíváním přírodních zdrojů. Lesní certifikace je obdobou certifikace ekologického zemědělství a označování produktů ekologického zemědělství – bioproduktů.

Ve většině zemí existuje souběžně více systémů certifikace. V ČR je dominantním *Český systém certifikace lesů (CFCS) – PEFC*, druhým pak je *Systém lesní certifikace FSC*. Oba jsou založeny na podobných principech a z hlediska mezinárodního uznávání jsou považovány za rovnocenné. Na lesní certifikaci navazuje certifikace spotřebitelského řetězce *Chain of Custody (CoC)* zahrnující proces zpracování dřeva.

Český systém certifikace lesů (CFCS – Czech Forest Certification Scheme) – PEFC (Pan European Forest Certification) je národní nezávislý systém platný na území ČR, jež však splňuje všechny mezinárodní požadavky pro certifikační systémy a v roce 2001 byl uznán Radou PEFC (Pan European Forest Certification Council). Certifikačním orgánem, který je pro tuto činnost akreditován u Českého institutu pro akreditaci a notifikován, je PEFC Česká republika.

Systém lesní certifikace FSC (Forest Stewardship Council) představuje systém s celosvětovou působností, s podporou environmentálních organizací. Za předem stanovených podmínek zplnomocňuje národní iniciativy FSC a akredituje nezávislé certifikační firmy. Hlavním úkolem národních iniciativ je standardizace – tvorba národních standardů (pro ČR jsou k dispozici České národní standardy FSC).

Chain of Custody (CoC) je spotřebitelský řetězec, který označuje proces zpracování dřeva od vytěžení v lese až po zpracování v konečný výrobek. U certifikačních systémů PEFC i FSC je vyžadováno, aby veškerý certifikovaný materiál byl prokazatelně sledován v celém procesu výroby, skladování a prodeje. K tomu slouží certifikační systémy PEFC-CoC a FSC-CoC. Držitelům pak tyto certifikáty umožňují nákup, zpracování a prodej výrobků z takto certifikovaného materiálu; konečným zákazníkům je pak prokazatelně prodáván výrobek, jehož původ je v certifikovaném lese. Certifikace se týká veškerých materiálů vyrobených ze dřeva, příp. i z dalších lesních produktů (např. lesní štěpka) (Kupčák et al., 2017).

Nábytkáři v současné době čelí problému s certifikací lesů – většina odběratelů v čele s obchodními řetězci jako IKEA, XXX Lutz a další již požaduje, aby výrobky ze dřeva byly vyrobeny z lesů certifikovaných značkou FSC.

3.7.2 Ekologické faktory výroby nábytku

Ačkoliv je dřevní surovina jedním z nejudržitelnějších materiálů, problémem tradiční a nemodernizované výroby nábytku, která pracuje právě s materiály na bázi dřeva, je neefektivní využívání surovin a výrobních postupů. Velkou zátěží pro životní prostředí se tak stává enormní množství odpadu, jeho neefektivní druhotné využití, spotřeba energie a také lidské práce (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018; Zhu Jiangang & Wang Xu, 2021). Řádově 10 milionů tun použitého nábytku, je ročně v EU vyřazeno a přesunuto na skládky či do spaloven (European Environmental Bureau, 2017), celý nábytkářský průmysl EU vyprodukuje více než 10 miliard tun odpadu za rok. Cirkulární ekonomika spolu s inovacemi Průmyslu 4.0 bezesporu přispívají k udržitelnosti tohoto odvětví (Farooq et al., 2022).

V roce 2016 byly stanoveny globální cíle o vypouštění oxidu uhličitého do ovzduší s cílem udržitelného rozvoje do roku 2030. Ekologicky smýšlející civilizace vyžaduje změnu myšlení člověka směrem k harmonickému soužití člověka s přírodou (Y. Zhou et al., 2022). Racionální užívání ekologických a trvale obnovitelných materiálů je nezbytným krokem pro rozvoj průmyslu šetrného k životnímu prostředí (Sellitto et al., 2020; J. Zhu & Niu, 2022). Nesprávné skladování nábytkářského odpadu a likvidace průmyslových zbytků může vést k ekologickým problémům jako je kontaminace vody, znečištění půdy či nárůst částic v ovzduší (Farooq et al., 2022). Nábytkářské podniky by se měly chopit příležitosti a podpory zelené energie a zdokonalit recyklační mechanismus nábytkářského odpadu s cílem maximalizovat spotřebu energie, snížit výrobní náklady a zefektivnit produkci (J. Zhu & Niu, 2022).

3.7.3 Cirkulární ekonomika v nábytkářské výrobě

Jedním z hlavních faktorů, které způsobují přetěžování zdrojů, je náš globální systém založený na lineárním toku materiálů a energií, což způsobuje vyčerpání přírodních zdrojů na planetě a tvorbu velkého množství odpadu. Vhodným řešením je model cirkulární ekonomiky (CE), který se stal důležitou sociální inovací s velkou celosvětovou pozorností a který je postavený na oběhovém hospodářství pro možnost trvale udržitelného rozvoje. Hlavními funkčními prvky pro trvale udržitelný rozvoj je prodloužení životního cyklu výrobků, minimalizace využívání neobnovitelných zdrojů a minimalizace odpadů (Silvius et al., 2021).

Je to systém výroby a spotřeby, který zajišťuje, že produkty, komponenty, materiály a energie zůstávají v oběhu – přidáváním, obnovováním a udržováním jejich hodnoty po delší časové období (Govindan & Hasanagic, 2018). Přijetí CE vyžaduje systémové změny mezifunkčního rozhodování včetně vývoje produktů, sourcingu, výroby a logistiky. Přijetí CE zahrnuje několik předchůdců, překážek, postupů a výsledků (Govindan & Hasanagic, 2018).

Technologie Průmyslu 4.0, jako je internet věcí (IoT), kyberneticko-fyzikální systémy (CPS), aditivní výroba (AM) a blockchayny, mohou přechod na CE usnadnit (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018). Integrace technologií Průmyslu 4.0 zvyšuje složitost rozhodování, zejména pokud jde o návrh produktů a procesů CE, renovaci, repasování a logistické procesy. Jako příklad lze uvést IoT, aplikaci virtuální a rozšířené reality při repasování, které vyžadují strategické rozhodovací modely pro optimalizaci repasování výrobků (Moosmayer et al., 2020).

Analýza zabývající se CE ukázala přínosy v překlenutí propasti mezi interním ekologickým dodavatelským řetězcem společnosti a zákazníkem, což bylo vyhodnoceno jako nejefektivnější strategický plán (Susanty et al., 2020). Proces servitizace a zapojení zákazníků do výrobního procesu s ohledem na řešení environmentálních otázek může přímo generovat ekonomické přínosy, nebo nepřímo ovlivňovat, a to prostřednictvím environmentální či provozní výkonnosti, zvýšit spokojenost zákazníků a zároveň maximalizovat objem všech navazujících výrobních a dodavatelských procesů (Azevedo et al., 2011; Q. Zhu et al., 2013).

3.8 Stav nábytkářského průmyslu

Podle klasifikace ekonomických činností v EU patří výroba nábytku do oddílu CZ-NACE 31. Oddíl zahrnuje výrobu výrobků z jakéhokoliv materiálu, kromě kamene, betonu a keramiky (Competition, 2022).

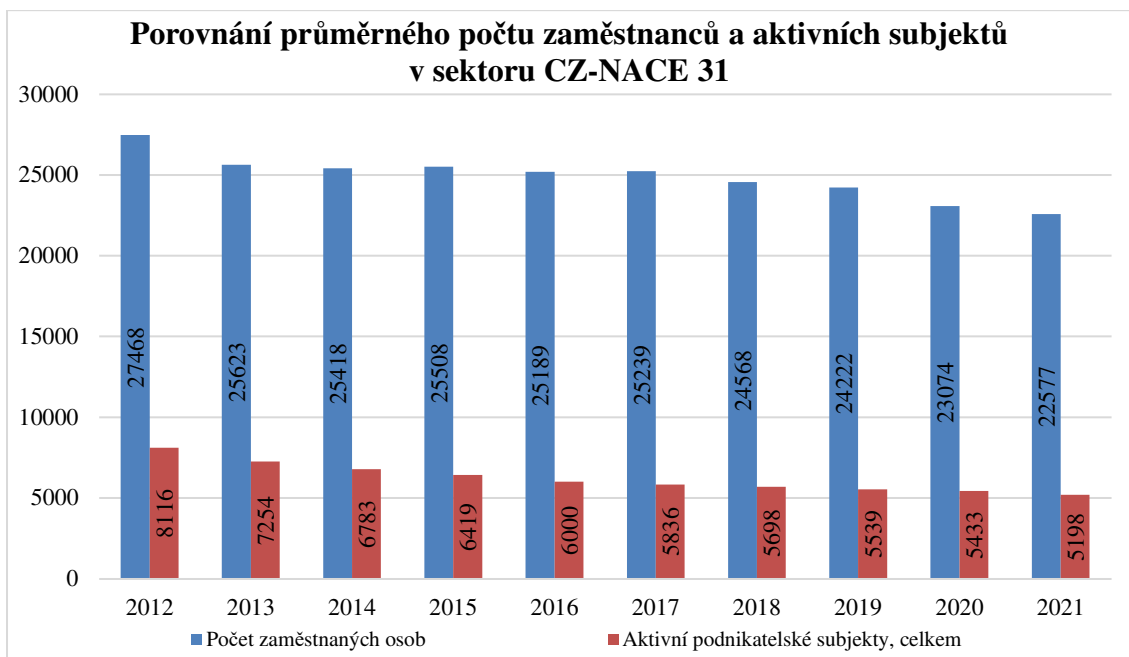
Odvětví zásadně ovlivňuje zákazník, společenské trendy, cena používaných materiálů, lidská práce, export a tlak konkurenčními subjekty či komoditami (MPO, 2022a; Odbor 31300, 2016). Fenomémem tohoto odvětví je variabilní a mobilní nábytek. Problémem v celém sektoru výroby nábytku je nedostatek pracovníků a klesající počet absolventů odborných škol, přičemž poptávka po odborné pracovní síle neustále stoupá. Meziročně dochází ke snížení počtu zaměstnanců průměrně o 1,8 % ročně během desetiletého období (MPO, 2022b; Seseni & Mbohwa, 2018).

Uvádí se, že podíl vstupních nákladů nábytkářského průmyslu tvoří až 80 % z celkových nákladů a zásadním problémem v celém nábytkářském odvětví je tvorba nízké přidané hodnoty odvětví.

3.8.1 Nábytkářský průmysl v ČR

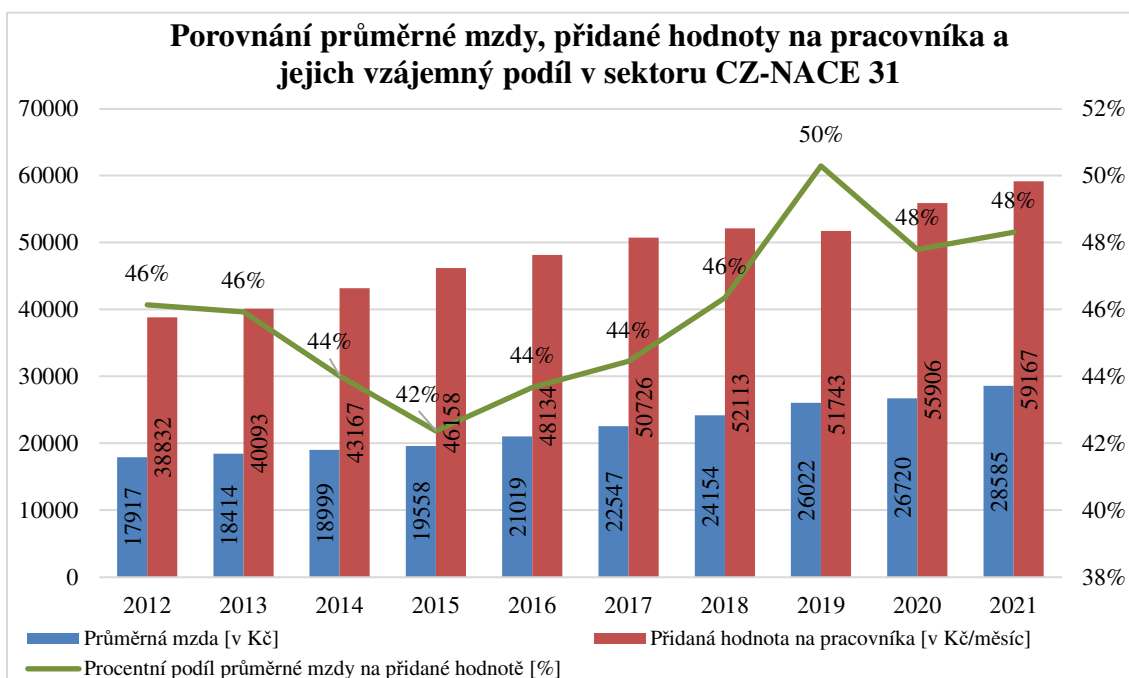
Velkým problémem v celém zmiňovaném odvětví je nedostatek pracovníků (Seseni & Mbohwa, 2018). To dokládají čísla počtu absolventů nábytkářských studijních programů v České republice, kdy od roku 2005 klesl počet truhlářů v oboru o 69 % a v oboru čalounictví o 80 %, přičemž pracovníků i nadále ubývá. V roce 2012 bylo v nábytkářském průmyslu zaměstnáno 27 468 osob (Obrázek 3), v roce 2021 je počet 22 577 osob, což je pokles o 18 % za 10 let a počet se stále snižuje (MPO, 2022a). Skutečnost poklesu zaměstnanců ve všech částech dřevozpracujícího sektoru na evropské úrovni potvrzuje i Eurostat (2022). Právě tato fakta obhajují zvýšené investice zaměstnavatelů do moderních technologií, digitalizace, robotizace, výkonného managementu a do organizace výroby. Uváděno je také možné řešení, které by napomohlo k navýšení pracovních sil v podobě propojení firem s učilišti a se středními a základními školami, které by u dětí rozvíjela zejména kvalifikace a vztah k profesi. Tedy návrat k modelu již dříve osvědčenému (MPO, 2019). Ti, co se aktuálně pohybují na trhu práce, by měli být aktivně rekvalifikováni, což je v zájmu nejen samotných firem plánujících modernizaci provozů, ale i celé společnosti (Tůma, 2016).

V rozmezí let 2012–2021 klesl počet podniků působících v sektoru CZ-NACE 31 o 36 %. Stále klesající trend úbytku podniků může způsobit velké problémy celého odvětví. Modernizací provozů lze případné absence posílit či vytvořit prostředí konkurenceschopnější (Červený, Sloup, & Červená, 2022; MPO, 2022b).



Obrázek 3 - Porovnání průměrného počtu zaměstnanců a aktivních subjektů v sektoru CZ-NACE 31, (MPO, 2022b)

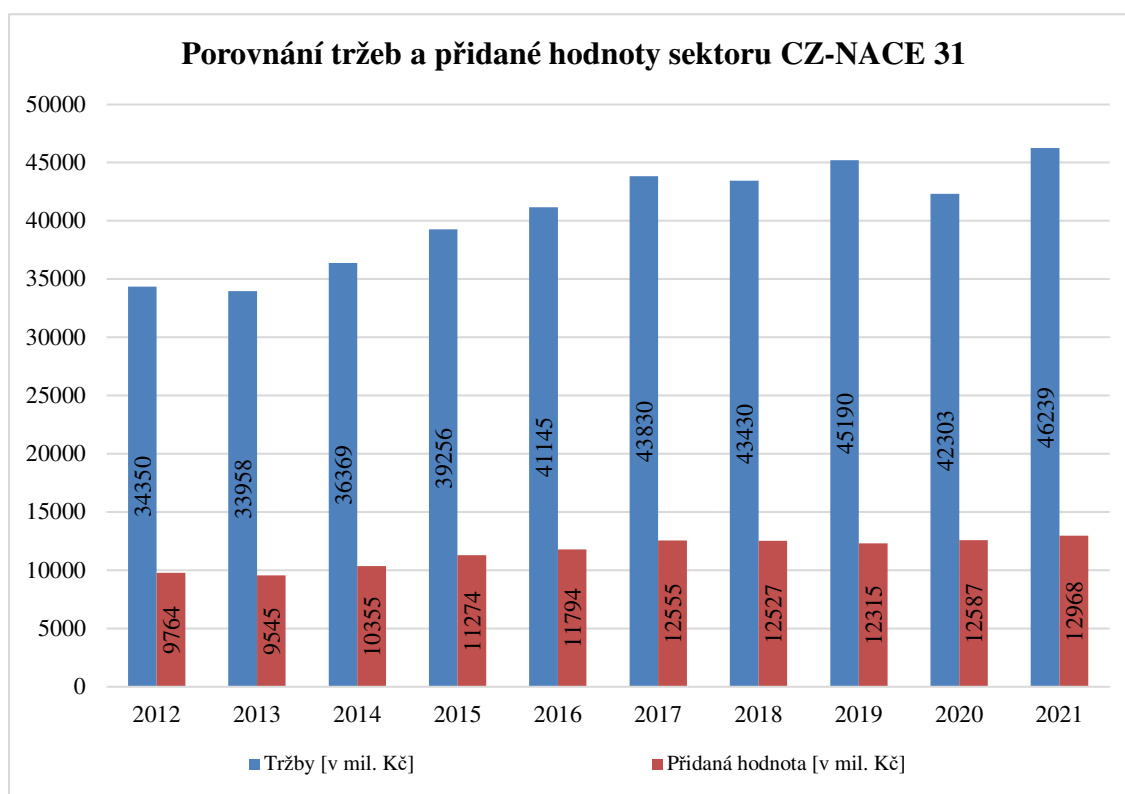
Průměrná mzda v desetiletém rozmezí mezi roky 2012 až 2021 vzrostla o 37 % (MPO, 2019). Ubývání pracovních sil, jenž kompenzuje modernizace a digitalizace nábytkářského průmyslu, má pozitivní vliv na hodnotu průměrné mzdy a produktivitu práce (Obrázek 4). Jeden z ukazatelů vyjadřující produktivitu práce je podíl přidané hodnoty připadající na zaměstnance. V roce 2012 tento ukazatel byl na úrovni 38 833 Kč a v roce 2021 vzrostla tato hodnota na 59 167 Kč, což znamená že se za desetileté období zvýšila o 34 % (MPO, 2022b). Aktuální rostoucí trend přidané hodnoty na pracovníka rovněž naznačuje, že podniky lépe využívají zaměstnance.



Obrázek 4 - Porovnání průměrné mzdy, přidané hodnoty na pracovníka a jejich vzájemný podíl v sektoru CZ-NACE 31, (MPO, 2022b)

Poměr mezi průměrnou mzdou a přidanou hodnotou na pracovníka ukazuje, jaký podíl na přidané hodnotě tvoří mzdové náklady. Tento podíl se pohybuje okolo 50 % a má tendenci stoupat. Přesto, že podíl přidané hodnoty se zvyšuje, mzdové náklady rostou rychleji, což snižuje tento podíl. Tento trend je zvláště patrný v nábytkářském sektoru. Dále naznačuje pravděpodobně lepší využití stávajících zaměstnanců i při zvyšujících se nákladech na mzdy, kdy podniky v nábytkářském průmyslu dokázaly udržet podíl přidané hodnoty na pracovníka okolo 50 % i za pandemie Covid-19, což je pravděpodobně způsobeno prováděnými modernizacemi (MPO, 2019, 2022b).

Následující graf (Obrázek 5), porovnává hodnoty tržeb a přidané hodnoty v sektoru výroby nábytku v ČR mezi roky 2017 a 2020. Ukazuje, že v průběhu těchto let tyto hodnoty stagnují, což je způsobeno nejistotou na trhu, poklesem investic zákazníků a snížením produkce většiny průmyslových odvětví v důsledku pandemie Covid-19. V roce 2021 však obě hodnoty zaznamenávají značný růst. Podle pololetních prognóz za rok 2022 se očekává, že tyto hodnoty budou stoupat i nadále (MPO, 2022b; Mrázek, 2022).

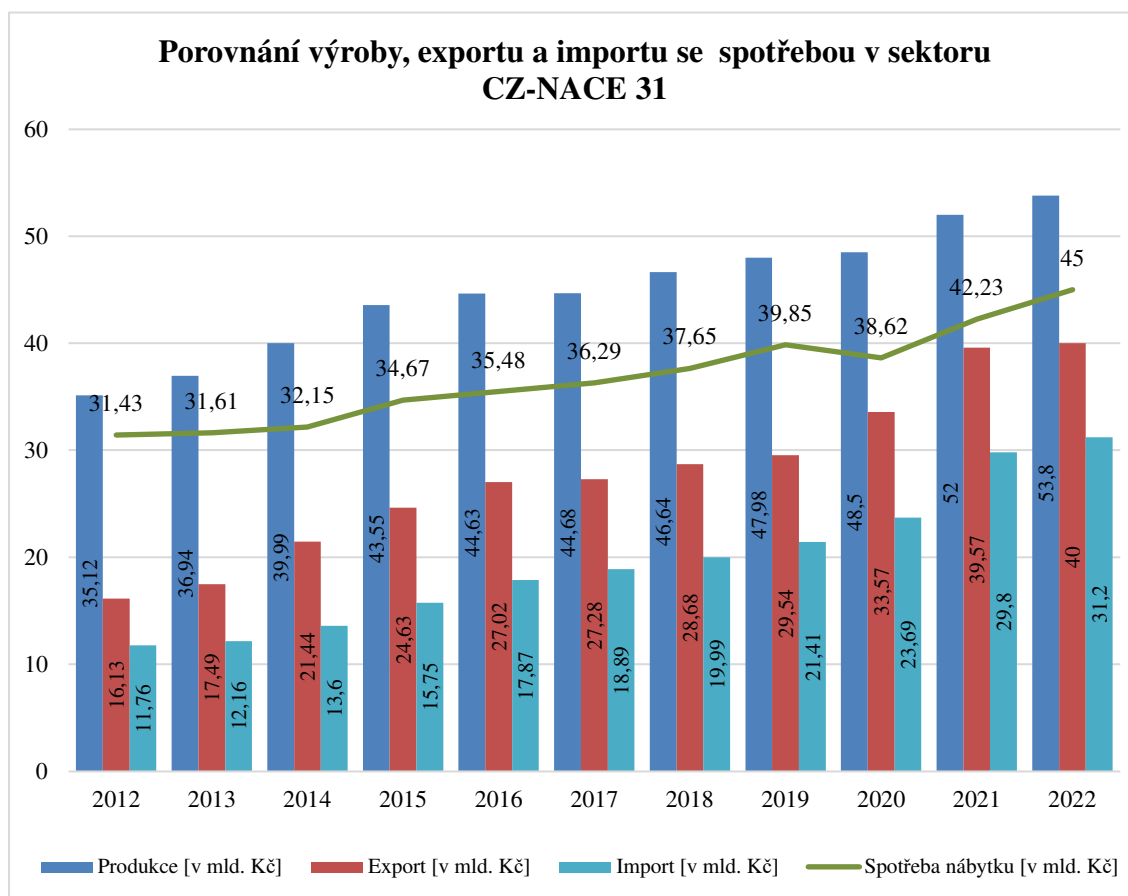


Obrázek 5 - Porovnání tržeb a přidané hodnoty sektoru CZ-NACE 31, (MPO, 2022b)

Dle Tomáše Lukeše, tajemníka Asociace českých nábytkářů (AČN), roste produkce nábytku a zpomaluje se import výrobků ze dřeva, což posiluje pozici českých nábytkářských firem. Pozitivní čísla a zvýšený výkon odvětví silně ovlivňují rostoucí ceny zboží, a to nejen výrobků produkovaných nábytkářským průmyslem, ale i služeb s výrobou nábytku spojených. Jsou jimi například převoz výrobků, montáž nábytku, pojištění, energie a další (Mrázek, 2022).

Pozitivní je trend hodnot spotřeby, produkce a exportu nábytku, které dlouhodobě stoupají. Spotřeba nábytku v roce 2020 zaznamenala pokles a určitou stagnaci oproti předchozímu roku (Obrázek 6). Stagnace byla pravděpodobně způsobena nejistotou trhu

a uzavřením hranic v rámci koronavirové pandemie. Spotřeba nábytku zaznamenala významný růst mezi roky 2020 a 2022 (6,38 mld. Kč) o 14,1 %. Produkce nábytku v roce 2022 činila 53,8 mld. Kč., což je nárůst o 1,8 mld. Kč oproti roku 2021 (ČSU, 2022; Mrázek, 2022).



Obrázek 6 - Porovnání výroby, exportu a importu se spotřebou v sektoru CZ-NACE 31, (ČSU, 2022)

Import a export výrobků v posledních dvou letech zaznamenal stagnaci. Oproti roku 2021 zaznamenal import snížený růst z 39,57 mld. Kč (2021) na 40 mld. Kč (2022). Taktéž i export nevykazoval růst jako v předchozích letech, z 29,8 mld. Kč v roce 2021 vzrostl o 1,4 mld. Kč v roce 2022. Největší hodnoty exportu směřují do Německa, Francie, Slovenska a USA. Dále Tomáš Lukeš uvádí, že import znamená především dovoz méně kvalitního a levného nábytku, který cílí na nízkopříjmové skupiny obyvatel. Významnými importéry jsou specializované nábytkářské markety. Největší podíl na importu do ČR má Polsko, Německo a Čína (ČSU, 2022; Mrázek, 2022; Novák, 2019).

3.8.2 Nábytkářský a dřevozpracující průmysl v zahraničí

Přibližně 5 % lesů celého světa se nachází v Evropské unii. S rostoucím trendem zalesňování se však tato hodnota ještě zvyšuje. Mimo ekologické hodnoty mají lesy funkci hospodářskou a jsou zdrojem surovin pro následný zpracovatelský a energetický průmysl (Eurostat, 2022).

Na dřevařský průmysl EU je navázána celá řada dalších činností. Jsou jimi zpracování dřeva („NACE 16“), výroba celulózy a papíru („NACE 17“), tiskařské a servisní činnosti spojené s tiskem („NACE 18.1“) a výroba nábytku („NACE 31“) (CZ-NACE, 2018; MPO, 2019). Na území EU provozuje svou činnost téměř 430 000 subjektů zahrnutých ve výše uvedených kategoriích. Jedná se tak o 20 % všech podniků v EU-28, což z dřevařského průmyslu tvoří páté největší odvětví v pořadí (Eurostat, 2022).

Evropský nábytkářský průmysl (NACE-31) se skládá převážně z malých a středních podniků a na výrobě nábytku se aktuálně podílí zhruba 1 milion pracovníků ve 127 000 subjektech s hodnotou výroby představující téměř jednu čtvrtinu celosvětového nábytkářského průmyslu (Andrea Renda et al., 2014; European Environmental Bureau, 2017; Silvius et al., 2021). V roce 2021 dosáhl trh s nábytkem celosvětových tržeb ve výši 673 miliard USD, což vykazuje růst oproti roku 2020 o 12,2 %. Nejvýznamnějším exportérem v roce 2020 byla Čína s exportní hodnotou 69 miliard USD, na druhém místě se umístilo Polsko s vývozem 12,8 miliard USD, dále pak Německo, Vietnam a Itálie v rozmezí 12,3 až 10,4 miliard USD (Bianco et al., 2021; Research and Markets, 2022; Statista, 2022). Zároveň je Čína rovněž největším dovozcem dříví na světě, které se využívá právě i v nábytkářském průmyslu. Faktorem ovlivňující konkurenceschopnost západoevropského nábytkářského průmyslu jsou výrobní náklady v podobě ceny materiálu a lidské práce (Ding et al., 2021; Jácome et al., 2022; O. Oliveira et al., 2016). Dalším pozorovaným jevem je konsolidace evropského nábytkářského průmyslu do větších celků v podobě fúze či akvizic umožňující provádět velké investice, modernizovat a automatizovat své provozy. To s sebou přináší ohrožení malých podniků. Ve světovém měřítku je očekáván růst importu napříč odvětvím dle oživení hospodářského vývoje, jenž je ovlivněn poptávkou spotřebitelů. Vzestup je hlášen také ve výrobě kancelářského nábytku, kde je předpokládáno pokračování přesunu nadnárodních společností do rozvojových zemí za účelem snižování nákladů (Demirarslan, 2015; Grzegorzewska et al., 2021).

V současné době sektor výroby nábytku čelí některým problémům jako je nízká efektivita výroby, přesnost obrábění s nízkým stupněm inovací, což se týká převážně podniků zabývajících se atypickou výrobou (Demirarslan, 2015; Long et al., 2020). Hlavními faktory, kterými se podniky musí zabývat, jsou: zvýšení kvality a designu výrobků, standardizace a hromadná personalizace výroby, nástrojů a zařízení, zvýšení produktivity a inovací v rámci inteligentní továrny s cílenou propagací, materiály šetrné k životnímu prostředí, digitalizace, 3D tisk, inovace nábytku s integrovanými technologiemi, například v podobě chytrého osvětlení a další (Bianco et al., 2021; Epede & Wang, 2022; Łukiewska & Brelik, 2021; Sellitto et al., 2020).

3.8.3 Současný stav automatizace světového dřevařského zpracovatelského průmyslu v sektoru NACE 31 a jeho připravenost pro vstup do automatizace

Odvětví dřevěných výrobků je v současné době jedním z nejméně automatizovaných průmyslových odvětví na evropské úrovni. Pouze 0,2 % výrobních

procesů tohoto odvětví je automatizováno dřevozpracujícími roboty. U zmiňovaného odvětví se převážná část procesů provádí stále manuálně a vyznačují se nízkým porozuměním možnosti dalšího vývoje výrobních procesů, systémů a automatizace (Landscheidt & Kans, 2019). Ve srovnání s automobilovým průmyslem, který je na nejvyspělejší úrovni automatizace, zaostává průmysl dřevěných výrobků asi o 20 až 30 let. Stále častěji se i zde mluví o tzv. čtvrté průmyslové revoluci „Průmyslu 4.0“ a inovativních technologiích, které ji naplňují (Landscheidt & Kans, 2016).

Zásadním nedostatkem pro možnost implementace plošných inovací v sektoru NACE 31 je nedostatečné pochopení, nízká provázanost tržního prostředí s využitím a vytvářením vnějších zdrojů (outsourcingu) mezi nábytkářskými podniky a subjekty poskytujícími určité služby. Nabízené a využívané služby jsou v posledních letech více žádané širokou podnikatelskou veřejností. Tyto služby mohou být využity moderními či inovativními přístupy v jakékoliv podobě: od IT služeb a kybernetické ochrany, najímání specializovaných pracovníků až po odběr či dodávky komponentů, materiálů, polotovarů či surovin vstupujících do výroby. V neposlední řadě se „outsourcing“ stává důležitým nástrojem strategického řízení (Paluš et al., 2015). Dalšími faktory jsou nedostatečné pochopení spolupráce v otázce vývoje firmy a vzdělání, čímž nedochází k předávání informací a tvorbě homogenních spolupracujících jednotek, které jsou vytvářeny právě v průmyslovém odvětví automobilového průmyslu „automotivu“ (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022).

Snižování počtu zaměstnanců, nedostatečné množství odborné pracovní síly a konkurenční tlak podněcují zvyšování investic firem do modernizace výrobních a softwarových technologií, digitalizace a robotizace. Samozřejmostí jsou investice do výkonového managementu a organizace výroby v podobě sofistikovaných MES softwarů a digitálních zařízení. V zájmu společností a firem plánujících modernizaci provozu by měla být aktivní rekvalifikace zdrojů pohybujících se na trhu práce a rekvalifikace vlastních pracovníků (Červený, Sloup, & Červená, 2022; Novák, 2019; Odbor 31300, 2016).

3.9 Finanční analýza

Finanční analýza, nebo také diagnostika podniku, hodnotí finanční ekonomický výsledek podniku v hladinách minulosti, současnosti a budoucnosti. Pojem ekonomická diagnostika vznikl počátkem 21. století a je definován jako identifikace ekonomického stavu podniku. Ekonomická diagnostika podniku vymezuje a studuje znaky nedostatků v řízení ekonomických činností za účelem predikce důsledků, pozitivních či negativních, a vývoje metod a prostředků identifikace abnormalit a dopadů na ně. Periodická diagnostika ekonomických trendů ukazuje příležitost pro vhodné plánování ke zmírnění rizik nadcházející krize a udržení konkurenceschopnosti v současném ekonomickém prostředí. Minulé finanční krize ukázaly, že podnikové subjekty všech typů by si měly hlídat své hospodářské a ekonomické aktivity, aby předešly krizi. Ekonomická a finanční činnost podniku je vystavena nepříznivým vnějším i vnitřním faktorům, které finanční analýza umí vyhodnotit. Poměrové ukazatele finanční analýzy jsou jedněmi z nejpoužívanějších. Znamky nežádoucích vlivů v rámci ekonomické

situace podniku jsou: pokles likvidity, ztráta ziskovosti, finanční nestabilita a zvýšení nákladů (Andekina & Rakhmetova, 2013; Žídková et al., 2015).

Zdroje finančních analýz

Zdroje finanční analýzy (Žídková et al., 2015):

- Interní zdroje – údaje z účetních výkazů (výkaz zisku a ztrát, rozvaha, cash flow), výročních zpráv atd.
- Externí zdroje – výkazy a soubory jiných organizací, firem, zpracované údaje státní správy atd.

Finanční analýzy vychází především z dat let minulých, sloužících jako podklad pro rozhodování o budoucnosti. Hodnotí podnik jako celek, a to ve všech faktorech, které ovlivňují finanční situaci podniku (Knápková et al., 2017).

Metody a ukazatele finanční analýzy

Kupčák (2014) uvádí ukazatele užívané ve finanční analýze:

- ukazatele absolutní,
- ukazatele rozdílové,
- ukazatele poměrové,
- ukazatele pružnosti.

Absolutní ukazatele, též nazývané stavové, vyjadřují objem položek účetních výkazů. Přinášejí údaj o rozsahu podnikových aktiv a pasiv, nákladů a výnosů v peněžních hodnotách.

Rozdílové ukazatele jsou fondy finančních prostředků, vyjadřují rozdíl dvou absolutních ukazatelů. Příkladem je zisk či pracovní kapitál.

Poměrové ukazatele patří mezi nejpoužívanější typy. Realizují se poměřením dvou absolutních ukazatelů. Jsou nejlepším způsobem pro srovnání aktuálních i historických finančních informací dané firmy. Redukují absolutní údaje lišících se dle firmy. Výsledkem je poměr, jenž lze přijatelněji vyhodnotit.

Ukazatele pružnosti (elasticity) jsou poměrem relativních přírůstků, používají se k určování specifických jevů.

Metody hodnocení lze rozčlenit dle používaných ukazatelů a způsobu jejich interpretace, jak popisuje Kupčák (2014):

- horizontální analýza,
- vertikální analýza,
- analýza poměrových ukazatelů,
- analýza pyramidových soustav ukazatelů,
- predikce finanční sítě podniku.

Horizontální analýza využívá absolutních a rozdílových ukazatelů a hovoří o procentních změnách jednotlivých položek účetních výkazů oproti minulým obdobím. Výsledkem je buď absolutní, nebo procentní změna.

Vertikální analýza, nazývaná strukturální, zobrazuje procentní podíl jednotlivé položky daného výkazu ze stanoveného základu. Využití nachází při vyjádření struktury aktiv a pasiv či k rozboru výkazu zisku a ztrát. Hodí se k hodnocení podniku v delší časové ose či k porovnání s jiným subjektem.

Poměrová analýza využívá poměrových ukazatelů (popsaných v následující kapitole), s jejichž pomocí hodnotí finanční situaci podniku.

3.9.1 Poměrové ukazatele finanční analýzy

Ukazatele se zabývají vybaveností podniku majetkem, kapitálem a dosahovanými výsledky (Žídková et al., 2015)

Finančních ukazatelů jsou desítky, v této práci budou popsány hlavně ty, které budou hodnotit situaci podniků vzhledem celému sektoru výroby nábytku.

Analýza rentability (výnosnosti)

Rentabilita neboli ziskovost je jeden z nejdůležitějších ukazatelů aktivity podniku. Přináší nám nejreálnější pohled našeho podnikání. Na rozdíl od ukazatele absolutního zisku je rentabilita ukazatelem relativním a zobrazuje míru ziskovosti podniku. Jako ukazatel charakterizuje efektivitu využití dostupných zdrojů podniku, vyobrazuje, zda je efektivnější pracovat s vlastním nebo cizím kapitálem, pokles efektivity činnosti či úspěchy a neúspěchy podnikání (Filatov, 2022). Ukazatele rentability jsou důležitými prvky, jež odráží skutečné prostředí utvářené hospodářskými výsledky společností. Proto jsou využívány při srovnávací analýze a posouzení finanční situace společností. Rentabilita má velký význam pro rozhodování v kontextu investic plánování, řízení a kontroly činnosti firmy a jejich výsledků. Ukazatele rentability obecně poměrují zisk a vložený kapitál, přičemž pozitivní trend uvažujeme rostoucí.

K základním ukazatelům rentability patří (Filatov, 2022; Kislingerová & Synek, 2015; Tamulevičienė, 2016; Valach, 1999):

Rentabilita celkového kapitálu (RCK, ROA)

ROA (Return on Assets) vypovídá o celkové produkční síle a je považována za hlavní měřítko rentability. Promítá, kolik korun zisku připadá na jednu korunu celkového vloženého kapitálu, přičemž s rostoucí mírou ukazatele předpokládáme pozitivní trend. Veškerý vložený kapitál = krátkodobé i dlouhodobé závazky a vlastní jmění.

Rentabilita vlastního kapitálu (RVK, ROE)

Růst hodnoty ROE (Return of Equity) znamená zlepšení hospodářského výsledku, přičemž ROE by mělo být vyšší než RCK. Ukazatel hodnotí výnosnost kapitálu vloženého akcionáři a definuje poměr čistého zisku a vlastního kapitálu, tedy informuje o zúročení vlastního kapitálu.

Základní produkční síla (ZPS)

ZPS hodnotí množství provozního zisku příslušící na jednu korunu celkového majetku (na jednu korunu pasiv).

Efektivnost

Jde o faktor, který vyjadřuje, kolik korun celkových výnosů bylo vynaloženo na jednu korunu nákladů. Toto hodnocení má různé obměny, záleží na položce nákladů, které dosadíme do jmenovatele.

Zdárný podnik má ukazatel vyšší než ($E > 1$) a je schopen tvořit zisk. Pozitivní je, pokud se trend efektivnosti zvyšuje.

Analýza ekonomické aktivity (analýza obratu aktiv)

Tuto analýzu lze pojmenovat analýzou obratu aktiv. Hodnotí intenzitu využití majetku, jak dlouho v něm máme vázány naše prostředky (Žídková et al., 2015).

Hodnota ukazatelů je funkcí času – převrácené hodnoty logicky vyjadřují počet obrátek za zvolený časový interval. Pro ukazatele vyjadřující využití daných prostředků ve dnech se v praxi pro výpočet nejčastěji používá 360 dní (Kupčák, 2005).

Doba obratu zásob (DOZ)

Literatura tento ukazatel popisuje jako Stock-holding period, Inventory turnover atd. (Kupčák, 2003). Zobrazuje dobu obratu zásob, po kterou si podnik drží své zásoby, ve dnech. Optimální mez vychází z činnosti podniku (Kislingerová & Synek, 2015). Zásoby služeb a výrobků podněcují faktor likvidity tím, že udávají počet dnů, tedy dobu, za kterou projde zásoba proměnou do finálního stavu, tj. zboží nebo pohledávka (Valach & kol., 1997).

Obrat celkového kapitálu (OCK)

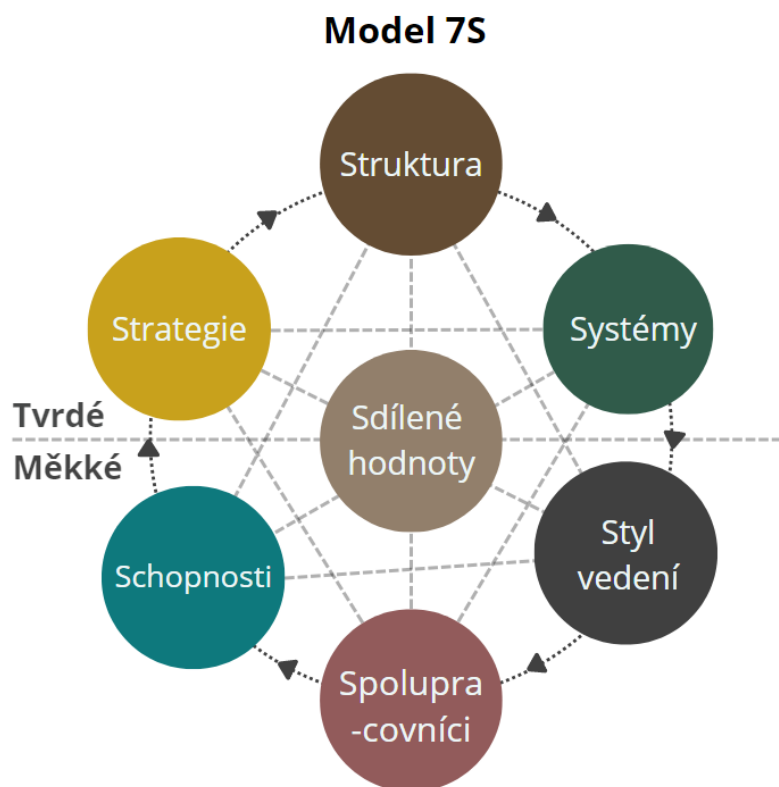
Zobrazuje, kolikrát se hodnota celkových výnosů za hodnocené období promítne do ročních tržeb (Kupčák, 2003; Valach & kol., 1997).

Následující 2 ukazatele této metodiky mají podobný trend - čím je hodnota vyšší, tím je příznivější (Kupčák, 2005; Valach, 1999). V práci budou hodnoceny ve společné kategorii spíše jako doplňkové ukazatele. Jsou jimi:

- obrat vlastního kapitálu (OVK),
- obrat cizího kapitálu (OCiK).

3.10 Analýza vnitřního prostředí podniku „Model 7S“

Model 7S (Obrázek 7) byl vyvinut v rámci pracovní skupiny McKinsey & Company v reakci na obecný problém efektivnosti organizace. Tento navrhovaný rámec je jedním z nejoblíbenějších nástrojů pro strategické plánování. Představuje vztah mezi sedmi faktory, které jsou klasifikovány jako tvrdé prvky (strategie, struktura, systémy) a měkké prvky (sdílené hodnoty, schopnosti, spolupracovníci a styl vedení), přičemž sdílené hodnoty jsou považovány za ústřední prvek. Model je založen na teorii, že má-li organizace fungovat dobře, musí být těchto sedm prvků sladěno a mají se vzájemně posilovat. Model tedy může být použit k tomu, aby pomohl identifikovat, co je třeba změnit, aby se zlepšil výkon, nebo aby se zachovalo zarovnání (a výkon) v případě jakékoli změny (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022; De Stricker, 2014; Michulek & Křižanová, 2022).



Obrázek 7 - Model 7S, McKinsey & Co, (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022), modifikováno - vlastní zpracování

Sedm bodů zásadních pro tuto analýzu, je popsáno níže (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022; Channon & Caldart, 2015; Fu et al., 2021; Halaj, 2021):

Struktura – činnost podniku a jeho koordinační mechanismy. Zohledňuje stávající organizační struktury společnosti a očekávaný posun od tradičních organizací k projektům a flexibilním týmovým strukturám zvládnout složitý úkol pod vyšší mírou časového stresu. Tento faktor řeší členění společnosti, hierarchii, koordinaci jednotlivých útvarů společnosti, komunikaci v rámci podniku a zapojení zaměstnanců do činností podniku.

Strategie – účel podnikání a způsob, jakým se organizace snaží zlepšit konkurenční výhodu. Většina firemních strategií v rámci zkoumaných společností vychází z produktových, procesních a organizačních inovací za účelem zlepšení své pozice na trhu, tedy jak společnost konkurenční výhodu udržuje. Vedení společnosti hledá odpovědi na otázky, jak realizovat podnikové strategie, aby bylo dosaženo stanovených cílů, jak být konkurenceschopný, dále zda a do jaké míry lze zákazníka a jeho rozhodování ovlivnit zvolenou strategií.

Systémy – formální mechanismy, které slouží k měření, odměňování a alokaci zdrojů. Zahrnují formální postupy pro měření, odměňování a přidělování zdrojů, ale také technologie a informační systémy. Podle průzkumu společnosti McKinsey budou mít z implementace Průmyslu 4.0 následující výhody: 30–50% snížení prostojů strojů, 15–30% zlepšení produktivity, 10–30% nárůst v propustnosti, 10–20% snížení nákladů na kvalitu. V rámci tohoto prvku jsou definovány hlavní systémy řízení společnosti, logistické procesy, nástroje pro zpětnou vazbu v kontextu přenosu informací, aktuálnost

a odbornost interních dokumentů podniku. Podniky si kladou otázky, jak rychlý je přenos informací, rychlost a schopnost řešit problémy, způsob plánování, jaká je nastavena a jak je propracována koncepce a harmonogram apod.

Styl řízení – představuje styl řízení v rámci organizací, ačkoli je někdy podceňován, styl řízení, a zejména styl vedení, je důležitým faktorem, který určuje, co je pro společnost strategicky možné. Styl vedení je ovlivněn individualitou managementu, zákoníkem práce či vlastnickou strukturou.

Spolupracovníci – jde obecně o management lidských zdrojů – specializace zaměstnanců, které jsou dále specifikovány kompetencemi, vzděláním, kvalifikací, ze strany zaměstnance vůli osobního rozvoje, ze strany zaměstnavatele způsobu výběru nových pracovníků, možností osobního rozvoje či motivace pracovníků.

Schopnosti a dovednosti – označují návyky, schopnosti a znalosti pracovníků v podniku. Jsou potřebné pro všechny typy práce v podniku, od vedení a řízení po operativní práce. Schopnosti a dovednosti zaměstnanců jsou důležité pro efektivní plánování a řízení projektů, rozhodování, komunikaci a řešení problémů. Podnik by měl stanovit nejlepší a nejsilnější vlastnosti svých zaměstnanců a najít způsoby, jak je zlepšit. To může zahrnovat investování do vzdělávání a rozvoje zaměstnanců, aby získali nové dovednosti a znalosti, nebo přidělování zaměstnanců na projekty, které odpovídají jejich silným stránkám.

Sdílené hodnoty – společně sdílené principy, cíle, hodnoty, které jsou uznávány všemi členy organizace. Tyto hodnoty ovlivňují chování a jednání zaměstnanců a pomáhají vytvořit kulturu společnosti, jde například o odpovědnost, profesionalitu, spolupráci nebo inovaci. Hodnoty by měly být předávány a udržovány v rámci organizace, aby se zajistilo, že všichni členové směřují ke společným cílům.

Pro úspěšnou implementaci strategie je důležité, aby všichni zaměstnanci těmto hodnotám rozuměli, přizpůsobili se jim a používali je k řízení svých akcí. Sdílené hodnoty organizace mohou sloužit několika funkcím, jako je poskytování poradenství, podpora zdrženlivosti, zvyšování soudržnosti, povzbuzování závazků a vytváření pozitivního dopadu na organizaci a její členy. Sladěním veškerého chování zaměstnanců se společnými hodnotami může společnost sjednotit vůli a touhy zaměstnanců a povzbudit je, aby spolupracovali na strategických cílech organizace (Lin, 2019; Peters & Waterman, 1984).

4 Metodika

Na úvod disertační práce je provedena literární rešerše, která analyzuje vybrané sekundární informační zdroje a publikace, které tematicky souvisejí s problematikou Průmyslu 4.0 v nábytkářském průmyslu. Zjištěné informace jsou prezentovány v jednotlivých kapitolách dle jejich obsahové návaznosti. V jednotlivých částech práce jsou využity metody vědeckého zkoumání. V teoretické části byla provedena metaanalýza vědecké literatury zabývající se implementací Průmyslu 4.0. v nábytkářském průmyslu.

Pro citace a bibliografické výstupy je využita citační platforma „Mendeley“, která umožňuje efektivní práci se zdroji.

4.1 Analýza ekonomických ukazatelů

Jako nástroj posouzení finančního postavení firem zabývajících se výrobou nábytku byly použity níže uvedené finanční ukazatele. Analýza těchto ukazatelů by měla nastínit silné a slabé stránky finanční situace podniků a také hrozby, kterým je třeba se vyvarovat.

4.1.1 Zdroje pro zpracování analýz

Čerpáno bylo z veřejně dostupných zdrojů: výroční zprávy, účetní uzávěrky, výkaz zisku a ztrát aj. Povinnost zveřejňovat vybrané informace o podnicích – právnických i fyzických osobách – a jejich dostupnost je zakotvena v zákoně č. 304/2013 Sb., o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob, a zákona o 563/1991 Sb. (MF, 1991). Jedná se o informace z obchodního rejstříku, obchodního věstníku a dalších zdrojů. Data jsou veřejně dostupná na portálu Ministerstva spravedlnosti „www.justice.cz“ (MS, 2022). Některá data bývají problematická z hlediska jejich dostupnosti či dokonce utajenosti účetních informací, a jsou tedy relativní (Kupčák, 2005). Příkladem jsou absence dat, nečitelná data ve špatném rozlišení atd. Konkrétní případy byly zdůvodněny v analýze.

4.1.2 Poměrová analýza finančních ukazatelů

V rámci finanční analýzy bylo vyhodnoceno celé spektrum finančních ukazatelů posuzujících finanční situaci podniku. Pro aktuální práci jsou uvedené jen ty, které vypovídají o stavu podniku v závislosti k inovacím a investicím. Dále umožňují srovnání skupiny podniků v časové ose a mají vypovídající hodnotu k sektoru výroby nábytku.

1) V rámci metodiky byly vyhodnoceny 4 poměrové ukazatele rentability

Za obecně příznivý trend je u ukazatelů rentability logicky považováno zvyšování výsledných hodnot.

Rentabilita celkového kapitálu

- $ROA = \text{Hospodářský výsledek za běžné období} / \text{Pasiva celkem}$

Základní produkční síla

- $ZPS = \text{Provozní hospodářský výsledek} / \text{Pasiva}$

Rentabilita vlastního kapitálu celkem

- $ROE = \text{Zisk} / \text{Vlastní kapitál}$

ROE by měla být vyšší než ROA

Efektivnost

- $\text{Efektivnost} = CV / CN$

Logickou hodnotou je ($E > 1$), se stoupajícím trendem.

- CV – celkové výnosy, dostaneme je součtem dílčích údajů: výkony a prodej zboží + zúčtování rezerv, opravných položek a čas. rozl. provozních výnosů + jiné provozní výnosy + zúčtování rezerv a opr. položek do finančních výnosů + jiné finanční výnosy + mimořádné výnosy
- CN – celkové náklady, dostaneme je součtem dílčích údajů: výkon, spotřeba a náklady na prodané zboží + osobní náklady + odpisy hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku + tvorba rezerv, oprav. položek a čas. rozlišení provozních nákladů + jiné provozní náklady + tvorba rezerv a oprav. položek na finanční náklady + jiné finanční náklady + mimořádné finanční náklady

2) V rámci metodiky analýzy ekonomické aktivity byly vyhodnoceny 4 poměrové ukazatele.

Z pohledu trendů je u ukazatelů ekonomické aktivity žádoucí zvyšování obrátů, u ukazatele obratu zásob zkracování doby. Doba obratu krátkodobých závazků předpokládá vyrovnaný trend.

Doba obratu zásob

- $\text{Doba obratu zásob} = \text{Zásoby} / DT$

Obrat celkového kapitálu

- $\text{Obrat celkového kapitálu} = CV / \text{Celkový kapitál}$

Následující 4 ukazatele této metodiky mají podobný trend. Čím je hodnota vyšší, tím je příznivější. Ukazatele jsou spíše doplňující k celkové problematice této podkategorie.

Obrat vlastního kapitálu

- $OVK = \text{Celkové výnosy} / \text{Vlastní kapitál}$

Obrat cizího kapitál

- $OCiK = \text{Celkové výnosy} / \text{Cizí kapitál}$

4.1.3 Výběr subjektů pro hodnocení ekonomické analýzy

Finanční analýza podniků byla provedena za období 2015–2021. Vyhodnocené ukazatele byly konzultovány s analyzovanými firmami, z čehož byly vyhodnoceny závěry. Samotné ukazatele sloužily jako podklad ke strukturovaným rozhovorům, na

jejichž základě byly pokládány otázky a výsledky analýz diskutovány. Dále budou výstupy finanční analýzy vztaženy k portfoliu podniků zabývajících se Průmyslem 4.0.

Cílem šetření bylo zjistit ekonomický vývoj firem, které se inovacemi Průmyslu 4.0 vědomě zabývají. Finanční analýze bylo podrobena 10 souborů (Tabulka 2). Devět podnikových jednotek bylo vybráno na základě níže uvedených kritérií, desátou vyhodnocenou skupinou byly ekonomické hodnoty sektoru CZ-NACE 31 dostupné ze statistických dat na portálu Ministerstva průmyslu a obchodu „Panorama zpracovatelského průmyslu,“.

Výběr podniků probíhal na základě posouzení hlavních kritérií:

- Působnost podniků na území ČR;
- Rozumí pojmu Průmysl 4.0 a jeho základní atributy do struktury podniku implementují, mají určitou vizi inovace podniku směrem k Průmyslu 4.0;
- Implementace inovativních technologií, minimálně 5 let;
- Vnímání rozvoje podniku závislého na implementovaných inovativních technologiích.

Vybranými subjekty, která splňující kritéria uvádí Tabulka 2. Vzhledem k přehlednosti textu budou u popisu grafů používány převážně jednotlivé firem – to znamená bez právní formy (s.r.o., a.s., atd.):

Tabulka 2 - Vybrané subjekty finanční analýzy

Název podniku	Uvedené zkratky	Kategorie podniku
Dřevodílo Rousínov, v.d.	<i>Dřevodílo Rousínov</i>	<i>Malý podnik</i>
Jelínek – výroba nábytku s.r.o.	<i>Jelínek</i>	<i>Střední podnik</i>
Mias OC spol. s.r.o.	<i>Mias</i>	<i>Střední podnik</i>
INTERIORS manufacture & design a.s.	<i>Interiors</i>	<i>Střední podnik</i>
DH Dekor, spol. s. r. o.	<i>DH Dekor</i>	<i>Střední podnik</i>
Hon a.s.	<i>Hon</i>	<i>Střední podnik</i>
Sykora, spol. s r. o.	<i>Sykora</i>	<i>Střední podnik</i>
Ahren a.s.	<i>Ahren</i>	<i>Střední podnik</i>
BJS Czech s.r.o.	<i>BJS</i>	<i>Velký podnik</i>
CZ-NACE 31	<i>CZ-NACE 31</i>	<i>Velký podnik</i>

Zdroj: vlastní zpracování

Pro snazší popis grafů, budou používány názvové zkratky těchto podniků.

4.2 Dotazníkové šetření

Dotazníky patří ke kvantitativním metodám šetření a jsou také typickou metodou marketingového výzkumu. Sběr dat probíhal formou elektronického dotazníku oslovením stakeholderů z řad ředitelů podniků, majitelů, technickohospodářských pracovníků a dělníků, kteří se zabývají výrobou nábytku, prostřednictvím platformy LimeSurvey, která je jednou z možností, jak získat relevantní data pro analýzu současného stavu nábytkářského průmyslu. LimeSurvey je populární open-source nástroj pro tvorbu dotazníků, který umožňuje snadné sestavení dotazníku, jeho distribuci a sběr odpovědí. Tato metoda umožňuje rychle a efektivně získat velké množství dat od různých respondentů, což může být pro analýzu situace podniků klíčové.

Sběr dat pro toto dotazníkové šetření byl prováděn v letech 2021 a 2022 s přímým vědomím jednotlivých respondentů a jejich souhlasem, přičemž byla zajištěna jejich

anonymita. Účelem dotazníkového šetření bylo analyzování aktuálních poznatků, zkušeností a znalostí o inovacích a skutečném stavu zavádění technologií, určení bariér a míry připravenosti nábytkářského sektoru a odborné veřejnosti pro aplikaci inovativních technologií.

Ve spolupráci s odborníky na dřevozpracující průmysl, IT a sociology a součinností s firmou WildCrock, s.r.o., vyvíjející inovativní řešení pro nábytkářské podniky byly na základě uvedených hlavních východisek inovačních technologií Průmyslu 4.0 a základních požadavků na projektový management vytvořeny čtyři okruhy otázek.

Dotazník je rozdělen do 4 sekcí:

- První sekce „Váš postoj k zavádění nových technologií.“;
- Druhá sekce „Strategie firmy k implementaci Průmyslu 4.0.“;
- Třetí sekce „Potenciál pro zlepšení.“;
- Čtvrtá sekce „Všeobecné informace o respondentovi.“.

Nejdříve byl soubor otázek testován na před-aplikační fázi na vybraném vzorku respondentů, následně došlo k drobným úpravám souboru otázek a bylo provedeno vlastní testování na pracovnících v nábytkářském průmyslu.

Podmínkou dotazníkového šetření bylo, aby respondent splňoval následující kritéria:

- Minimální délka praxe v oboru 5 let;
- Dotazník byl vyplňován pracovníky firmy na různých pracovních pozicích v podniku, vždy však jedním stakeholderem.

V rámci vyhodnocení dat byly použity následující metody: v případě testování závislosti dvou kategoriálních proměnných byl použit χ^2 test nezávislosti v kontingenční tabulce. Tento test se používá k ověření, zda existuje statisticky významný vztah mezi dvěma kategoriálními proměnnými. Test χ^2 porovnává očekávané a skutečné hodnoty v kontingenční tabulce a určuje, zda existuje statistický rozdíl mezi očekávanými a skutečnými hodnotami. Pokud bylo velké množství málo zastoupených kategorií a velikost tabulky to dovozovala, mohlo být pro ověření vztahu mezi proměnnými použit Fisherův exaktní test v modifikované verzi pro tabulky větší než 2x2. Tento test je alternativou k χ^2 testu pro malé vzorky nebo když jsou v kontingenční tabulce některé buňky s malými hodnotami. Tento test určuje, zda je pravděpodobnost, že rozdíl mezi očekávanými a skutečnými hodnotami v kontingenční tabulce je náhodný, nebo zda existuje statistický vztah mezi proměnnými.

V případě, že byly sledovány rozdíly v hodnocení 2 kategorií, kdy druhá proměnná byla číselného charakteru (v našem případě ordinálního charakteru), byl pro ověření rozdílů mezi skupinami použit neparametrický dvouvýběrový test – Mann-Whitneyův test. Tento test se používá pro porovnání průměrných hodnot dvou nezávislých skupin, aniž by bylo nutné předpokládat normální rozdělení dat. Je vhodný pro ordinální a intervalová data. V případě, že kategoriální proměnná neměla dvě, ale více kategorií (velikost podniku), pro ověření rozdílů mezi skupinami byla použita neparametrická analýza rozptylu, jako je Kruskal-Wallisův test. Tento test se používá pro porovnání průměrných hodnot více nezávislých skupin, aniž by bylo nutné

předpokládat normální rozdělení dat. V případě významnosti testu byla provedena post-hoc analýza, kdy jako test bylo zvoleno DSCF párové porovnání. Tento test slouží k identifikaci konkrétních rozdílů mezi skupinami po ověření významnosti celkového testu. Je to důležité pro detailnější zobrazení rozdílů a zjištění, které konkrétní skupiny se liší od ostatních.

4.3 Strukturované rozhovory

Cílem strukturovaných rozhovorů bylo identifikovat a analyzovat kritické faktory pro úspěšnou a efektivní implementaci Průmyslu 4.0 v nábytkářském průmyslu, a poskytnout manažerům praktický návod na jeho zavedení v tomto odvětví. Strukturované rozhovory byly jednou z metod využitou k získání informací od zkušených a relevantních respondentů (stakeholderů) z řad ředitelů podniků, majitelů a nejvyššího managementu. Rozhovory byly prováděny v období od 1.10 2020 do 15.11.2022.

Studie byla provedena v několika metodických krocích s důrazem na průzkum provedený prostřednictvím strukturovaných rozhovorů a dále na možnost implementace těchto postupů v praxi.

Studie byla rozdělena do následujících kroků:

- 1) Klasifikace základních východisek inovativních technologií Průmyslu 4.0. a tvorba strukturovaných rozhovorů;
- 2) Pilotní testování strukturovaných rozhovorů;
- 3) Realizace strukturovaných rozhovorů s respondenty;
- 4) Zpracování, analýza a interpretace dat.

Krok 1. Klasifikace základních východisek inovativních technologií Průmyslu 4.0. a tvorba strukturovaných rozhovorů

Na základě hlavních východisek inovativních technologií Průmyslu 4.0 a základních požadavků na řízení projektů byly sestaveny čtyři sady otázek, které se týkaly:

- Postojů k zavádění nových technologií v posledních dvou letech, včetně případných nedostatků ve výrobě;
- Potenciálu pro zlepšení v jednotlivých oblastech podnikání;
- Strategie společnosti pro implementaci Průmyslu 4.0 (překážky, výhody, připravenost na implementaci inovativních technologií a případně využívané finanční zdroje);
- Očekávaná rizika, pokud by nebyl Průmysl 4.0 zaveden v příštích pěti letech.

Dotazy byly sestaveny ve spolupráci s odborníky z oblasti dřevozpracujícího průmyslu, IT a sociologie a sloužily jako podklad pro strukturované rozhovory s projektovými manažery zabývajícími se inovativními technologiemi v dřevozpracujícím průmyslu. Konkrétně se jednalo o podniky různých velikostí vyrábějící nábytek a subjekty vyvíjející softwarová řešení na úrovni Průmyslu 4.0.

Následně došlo k identifikaci a rozdělení podniků dle doporučení Komise ze dne 6. května 2003 o definici mikropodniků, malých a středních podniků (EUR-Lex - 32003H0361 - EN, 2003). Toto členění bylo pro potřeby prováděného výzkumu a

interpretaci výsledků poměrně hrubé, proto bylo navrženo a ve výzkumu použito podrobnější členění podniků (podkategorie) (Tabulka 3), ovlivňující zavádění technologií v podnicích podle počtu zaměstnanců, obratu a typu výroby. Dále bylo toto členění přepočteno z EUR na CZK dle kurzu 25 Kč. Tento přepočet byl proveden pro přehlednost a jednodušší pochopení v prostředí českých firem. Stejný přepočet byl použit i u dotazníkového šetření.

Tabulka 3 - Kategorie a podkategorie ovlivňující zavádění technologií

Kategorie	Podkategorie (subkategorie)
Mikropodniky (do 10 osob, obrat do 50 milionů korun) (do 1 milionů EUR)	- do 3 osob, obrat do 25 milionů korun (do 1 milionu EUR) - do 10 osob, obrat do 50 milionů korun (do 2 milionů EUR)
Malé podniky (do 50 osob, obrat do 250 milionů korun) (do 10 milionů EUR)	- až 25 lidí, obrat až 125 milionů korun (do 5 milionů EUR) - až 50 lidí, obrat až 250 milionů korun (do 10 milionů EUR)
Střední podnik (až 250 osob, obrat až 1250 milionů korun) (do 50 milionů EUR)	- až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (vysoce atypická výroba) (do 25 milionů EUR)
	- až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (sériová výroba) (do 25 milionů EUR)
	- až 250 zaměstnanců, obrat až 1250 milionů korun (do 50 milionů EUR)
Velký podnik (více než 250 osob, obrat vyšší než 1250 milionů korun) (více než 50 milionů EUR)	- více než 250 zaměstnanců, obrat vyšší než 1250 milionů korun (vybudováno postupnou modernizací) (více než 50 milionů EUR)
	- více než 250 zaměstnanců, obrat vyšší než 1250 milionů korun (postaveno na "zelené louce") (více než 50 milionů EUR)

Zdroj: (EUR-Lex - 32003H0361 - EN, 2003), vlastní přepočet z EUR na CZK

Krok 2. Pilotní testování strukturovaných rozhovorů

Pilotní testování strukturovaných rozhovorů se zkušebním vzorkem stakeholderů. Cílem pilotního sběru bylo ověřit logiku a srozumitelnost otázek. Na základě jejich zjištění bylo několik otázek upřesněno.

Krok 3. Realizace strukturovaných rozhovorů s respondenty

Vlastní testování (realizace strukturovaných rozhovorů) proběhlo celkem na 31 společnostech různé velikosti v dřevozpracujícím průmyslu ve střední Evropě, konkrétně v Německu, České republice a na Slovensku.

Sestaveno bylo toto spektrum okruhů otázek:

- Pozitivní a negativní dopady Průmyslu 4.0 na podnik;
- Význam spolupráce obchodně dodavatelského řetězce a jaký ve spolupráci konkurenčních subjektů;
- Jak ovlivňuje kvalifikace k Průmyslu 4.0 dostupné pracovní síly a jaká je její kvalita? Jaká je kvalita absolventů středoškolských a vysokoškolských absolventů v závislosti k Průmyslu 4.0;
- Co Průmysl 4.0 přináší podnikům a jaké výhody jsou pocíťovány v konkurenčním boji;
- Míra využívání některých dotačních titulů zaměřených na vývoj Průmyslu 4.0.

Schůzka byla v podniku vždy předem domluvena tak, aby záměr mohl být dostatečně vysvětlen; probíhala buď při osobní návštěvě podniku, nebo byla uskutečněna online formou pomocí aplikace MS Teams. Toto řešení bylo zvoleno kvůli umožnění kontaktu s respondenty bez nutnosti osobního setkání, a to především

vzhledem k situaci s Covid–19 a opatřením vyplývajícím z Usnesení vlády ČR č. 1375/2020 týkajícího se omezení volného pohybu osob (Government of CR, 2022).

Rozhovory se stakeholdery byly nahrávány, případně zapisovány. Následně při hlubším rozboru byla získaná data přepisována a zpracovávána v tabulkovém editoru.

Krok 4. Zpracování, analýza a interpretace dat

Z hlediska množství zodpovězených otázek byly pro potřeby tohoto příspěvku vybrány klíčové oblasti a otázky, které byly následně vyhodnoceny. Rovněž byly zahrnuty otázky týkající se sociodemografických údajů jednotlivých respondentů a údajů podniků potřebných pro rozřídění dle navržené velikosti podniků. Získané odpovědi byly následně analyzovány a byla provedena syntéza. Souhrnné výsledky byly interpretovány ve formě tabulek, které jsou děleny dle kategorií a navržených subkategorií podniků, kde jsou v bodech shrnuty hlavní výsledky. Tabulky jsou členěny do čtyř sloupců. Podstatou prvního sloupce „Příklad skutečné společnosti“ je vytvoření určitého spektra příkladů podniků vnímatelných zároveň pro široký okruh čtenářů i v neprofesním prostředí. Sloupec „Navrhované řešení“ umožňuje pochopit vhodné možnosti implementace inovativních technologií v jednotlivých podkategoriích podniků. Sloupec „Výhody implementace Průmyslu 4.0“ přináší reálný pohled na přínos inovací pro podnik. Sloupec „Rizika neuskutečnění do 5 let“ popisuje možné hrozby, se kterými se podnik může potýkat při jejich nezavedení v určitém časovém horizontu.

Výhodou tohoto zpracování je rychlá orientace ve výsledcích pro jednotlivé kategorie velikosti podniku a možnost snadno najít taková řešení, která jsou mu navrhována. Přínosem tohoto celého modelu je přímá aplikovatelnost výsledků v nábytkářském průmyslu a případná aplikovatelnost výsledků i do dalších výrobních odvětví.

4.4 Model 7S

V této studii byl použit model 7S, který byl založen na strukturovaných rozhovorech se stakeholdery firem a kvantitativním výzkumu pomocí dotazníkového šetření.

Cílem bylo vyhodnotit kritické faktory potřebné pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0 v nábytkářském podniku. Mezi hlavní faktory, které byly v rámci modelu 7S hodnoceny, patří strategie, struktura společnosti, spolupracovníci ve společnosti, jejich schopnosti (dovednosti), styl řízení společnosti, systémy a postupy ve společnosti a sdílené hodnoty (kultura) společnosti. Kromě toho byly identifikovány technologické trendy, které byly aplikovány na příklady v nábytkářském průmyslu. Studie poskytuje pochopení základních stavebních kamenů průmyslu 4.0 implementovaných v nábytkářské výrobě a návod pro implementaci inovativních technologií do vnitřní struktury podniku.

5 Výsledky

Kapitola popisuje zhodnocení jednotlivých analýz provedených v rámci práce a tvoří přehledný rámec výstupů, který je podložen statistickými metodami. Tato kapitola také navrhuje různé přístupy, které by mohly být aplikovány v rámci procesů. Hypotézy stanovené v rámci cílů budou verifikovány dle výsledků práce.

5.1 Finanční analýza

Jak již bylo zmíněno, jednotlivé ekonomické ukazatele jsou získány z veřejně dostupných zdrojů, a proto tuto metodiku lze aplikovat i na jiné podniky pro zjištění jejich finančního zdraví. Hlavním podkladem finanční analýzy byly účetní uzávěrky jednotlivých podniků. Příloha 1 obsahuje přepis účetních uzávěrek všech analyzovaných subjektů. Faktory, které se promítají v jednotlivých výpočtech, jsou individuální pro každý analyzovaný podnik, což podstatně ovlivňuje trend vývoje. Pro vyhodnocení jednotlivých ukazatelů musí řešitel znát politiku dané firmy a její počínání v jednotlivých letech.

Poměrové ukazatele vyhodnocují situaci z minulých let pro zhodnocení ekonomických faktorů. Příslušné vzorce popisuje metodika, zdrojová data byla získána z veřejně dostupných zdrojů, výpočty jsou přiloženy v přílohách. Jednotlivé ukazatele jsou dále podrobně posuzovány v kontextu inovací Průmyslu 4.0.

V rámci analýzy byl zhodnocen stav podnikových jednotek pomocí vybraných finančními ukazateli, kterými byli zvoleny rentability a aktivity. Tyto výstupy byly vypracovány před průběhem strukturovaných rozhovorů, kde byla finanční situace se zástupci firem rozebírána. Případné použití dalších metod statistiky by bylo možné na základě vyhodnocení detailních hodnot podniku, které nejsou veřejně dostupné. K provedené finanční analýze by bylo možno připojit vyšší stupeň statistického vyhodnocení, například korelační analýzu.

Pro přehlednost vizuálního zobrazení výsledků byly různými typy čar rozlišeny křivky grafů, dle velikostí podniků. Hodnoty malých podniků jsou zobrazeny „tečkovanou čarou“, hodnoty středních podniků „plnou čarou“, hodnoty velkých podniků „čárkovanou čarou“.

Popis analyzovaných subjektů

V rámci šetření bylo posuzováno 10 souborů rozdílných svou velikostí a strukturou. Jedná se o 9 podnikových jednotek působících v sektoru výroby nábytku, desátou vyhodnocenou skupinou byly ekonomické hodnoty sektoru CZ-NACE 31. Předpokladem je hledat indicie stejného vývoje jednotlivých ukazatelů, které umožní porozumět vývojovým trendům firem zabývajících se inovacemi provozů.

Níže uvedené podnikové jednotky byly vybrány pro vyhodnocení finanční analýzy. Souhrn popisuje jejich výrobky, základní strukturu výroby inovace společnosti a jsou popsána specifika analyzovaných dat:

Dřevodílo Rousínov, v.d.

Podnik působící na tuzemském trhu s tradicí více jak 70 let. Podnik se nachází v Jihomoravském kraji východně od Brna v obci Rousínov. Specializuje se na

kompletní dodávku atypických interiérů a dřevěných výrobků od návrhu designu po montáž s možností následného servisu.

Výrobky – převážně atypický až vysoce atypický nábytek dle specifik zákazníka.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – struktura výroby rozvrstvena v poměru 30 % sériová, 35 % kusová – atypický a 35 % kusová – vysoce atypická výroba. Do výrobního toku vstupuje veškerý sortiment na bázi dřeva v deskové podobě, masivních přířezech a komponentech používaných v nábytkářské produkci.

Kategorie podniku – k roku 2020 zaměstnával podnik 39 osob s ročním obratem 52 milionů. Těmito hodnotami naplňuje kritéria malého podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – firma se vývojem zabývá více jak 5 let, s inovacemi za poslední dva roky více jak 5 milionů korun.

Specifika analyzovaných dat – data tohoto podniku, jsou v roce 2021 dostupná jen částečně. Na portálu „justice.cz“ je vyvěšena pouze „rozvaha“ firmy, „výkaz zisku a ztrát“ chybí úplně. Proto nebylo možné některé ukazatele promítnout kompletně.

Jelínek – výroba nábytku s.r.o.

Historie rodinné firmy sahá do roku 1897 s tradicí více jak 125 let. Výroba se nachází ve Valašském Meziříčí; prodejní pobočky se nacházejí v Praze, Brně a Bratislavě. Svými výrobky z masivního dřeva cílí na zákazníky střední Evropy; celé ČR, DE a SK. Zákazníkovi se snaží nabídnout prvotřídní kvalitu masivního dřeva a využívá jeho přirozenou kresbu. Díky tomuto je práce s výběrem masivního materiálu a jeho dělením vysoce specifická a nákladná.

Výrobky – podnik cílí na zákazníka svými navrženými materiály z masivního dřeva. Od roku 1992 se podnik zabývá i vlastní výrobou ortopedických matrací.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – podstatnou část produkce tvoří sériově a opakovaně vyráběný produkt, občasné pak atypická výroba. Surovinou vstupující do výrobního toku je převážně masivní materiál v deskové podobě (spárovky), nebo přířezech, které si sami vyrábí, případně subdodavatelsky nakupují. To doprovází vznik velkého množství odpadu v podobě palivového dřeva.

Kategorie podniku – firma ve svém provozu k roku 2021 zaměstnává 78 osob, roční obrat činí necelých 112 milionů korun. Tímto ji lze zařadit do velikosti středního podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – produkce firmy spočívá v kvalitě vizuálního posouzení při dělení materiálu, a proto není možná plná automatizace. Ve výrobě je neodmyslitelný lidský člen. K inovacím směřem k Průmyslu 4.0 podnik začal od roku 2018 s investicemi již téměř 50 milionů korun a požadavkem zakomponovat do výroby lidského člena spolupracujícího se strojem ve výrobní jednotce. Podnik také investoval do instalace fotovoltaické elektrárny a kotelny, ve které využívá vzniklý odpad z výroby.

Specifika analyzovaných dat – získaná data z veřejně dostupných zdrojů jsou konzistentní. Práce s masivním materiálem je velice specifická práce, při níž vzniká velké množství odpadu, při dnešních cenách řeziva nezanedbatelné.

Mias OC spol. s.r.o.

Podnik s více jak třicetiletou tradicí nacházející se v obci Krouna. Jeho produkce směřuje k vlastnímu řešení kancelářských a komerčních interiérů. Téměř 50 % produkce se vyváží do zahraničí, převážně do zemí EU.

Výrobky – firma nabízí široké spektrum služeb od architektonického návrhu po opravu starého či ekologickou likvidaci vyřazeného nábytku. Cílem je tvorba vlastních produktů v ucelených typových řadách. Produkci firmy je standartní typový nábytek i elegantní produkty vysoké designové kvality.

Struktura výroby a zpracováváný materiál – produkcí firmy je převážně sériová opakovaná výroba.

Kategorie podniku – ve firmě působí 59 zaměstnanců s obratem podniku 146 milionů korun. Tímto je firma řazena do kategorie středního podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – podnik se dlouhodobě zajímá o inovace v rámci předvýrobní i výrobní fáze, kde jsou prováděny dlouhodobé investice. Ve výrobě jsou využívány prvky automatizace.

Specifika analyzovaných dat – ekonomická data pro finanční analýzu jsou konzistentní. Ve výsledcích hraje roli propad hospodářského výsledku v posledních letech účetního období. Tento stav je způsoben propadem objednávek a celkovým propadem poptávky od roku 2019 a 2020, proto skončil podnik ve ztrátě. Významnou roli hraje pandemie Covid-19, válka na Ukrajině a ekonomická nestabilita vyvolávající strach zákazníků z investic.

INTERIORS manufacture & design a.s.

Interiors manufacture & design a.s. je společnost s dlouholetou historií, která působí na trhu již více než 20 let. Společnost se nachází v obci Kasejovice na jižním Plzeňsku a ve svém areálu disponuje dvěma výrobními halami s oddělenými výrobními provozy. Ty se specializují na zpracování umělého kamene a výrobky z materiálů na bázi dřeva. V letech 2019 až 2020 rozšířila své působíště o dvě dceřiné společnosti v ČR a DE zajišťující výrobu typizovaného nábytku a projekční činnost. Firma cílí na zákazníky střední Evropy, převážně pak DE, ČR, SR, a další státy EU. Podnik má své zázemí na vyspělé úrovni a inovuje své zázemí k atributům Průmyslu 4.0 v možnostech vysoce atypické výroby.

Výrobky – firma se zabývá komplexní dodávkou interiéru od návrhu po montáž. Portfoliem produktů je převážně atypická až vysoce atypická realizace interiérů veřejných budov, restaurací, kanceláří, obchodů hotelů a další. Firma taktéž nabízí portfolio typově vyráběných produktů. Zmiňovaná produkce vysoce atypické výroby zahrnuje dodávku od subdodavatelů v podobě kovovýroby, tisku grafiky, luxusních povrchových materiálů, dodávky skleněných prvků a dalšího.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – struktura výroby je rozvrstvena v poměru 20 % sériová, 40 % kusová/atypická a 40 % kusová vysoce atypická výroba. Využívanou surovinou je převážně deskový materiál na bázi dřeva a umělý kámen. Masivní sortiment nakupuje převážně v podobě deskového materiálu, nebo využívá subdodavatelských služeb na tuto komoditu se specializujících.

Kategorie podniku – ve firmě aktuálně pracuje více jak 160 zaměstnanců na různých pozicích s obratem téměř 190 milionů korun. Svou strukturou tímto spadá do kategorie středního podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – firma modernizuje svůj provoz od roku 2006 a postupným vývojem směrem k inovacím Průmyslu 4.0. V provozu funguje vývojové oddělení s osobou zajišťující nejen rozvoj a inovace podniku, ale i školení pracovní síly. V rámci vlastních investic podnik vyvíjí řídicí MES řešení, digitalizuje výrobní podklady a modernizuje výrobu. Podnik v posledních 5 letech provádí vysoké investice v řádech desítek milionů ročně. Aktuální velkou investicí v létě 2022 byla implementace CNC – Nestingového centra, které nahradilo samořezné centrum. Firma se do výroby snaží implementovat vysoký stupeň automatizace závislého na možnostech vysoce atypické výroby. Společnost čerpá dotační tituly cílené k implementacím inovativních technologií Průmyslu 4.0.

Specifika analyzovaných dat – data účetních uzávěrek jsou konzistentní s možností konzultace interních informací přímo s vedením podniku. Faktorem ovlivňujícím výsledky ekonomických ukazatelů jsou investice do inovací a modernizace firmy. Dále pak navýšení skladovacích prostor a držení vstupních surovin pro výrobu. V závislosti na atypičnosti komponentů vstupujících do výroby musí být objednávány s dostatečným časovým odstupem, což ovlivňuje dlouhodobé vázání zásob na skladě.

DH Dekor, spol. s r.o.

Společnost DH Dekor spol. s r.o. je dceřinou společností Dřevozpracujícího družstva Lukavec (DDL), který ji ze 100 % vlastní. Předmět činnosti firmy DH Dekor navazuje na výrobní program DDL (výrobu deskových materiálů na bázi dřeva), a tím tak vytváří přidanou hodnotu materiálům na bázi dřeva, které v DDL vznikají.

Výrobky – firma DH Dekor se specializuje na tvorbu přidané hodnoty materiálu, který dodává DDL Lukavec a tvoří další stupeň úpravy těchto materiálů laminováním, formátováním a výrobou nábytkových dílců. Jedním ze zákazníků, v obchodně-dodavatelském propojení je i další analyzovaná firma BJS odebírající dílce a přířezy pro své zpracování.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – provoz firmy je z velké části automatizovaný s tvorbou maximální efektivity specializující se na produkci sériové a opakované výroby. Dodávaný materiál firmou DDL vstupuje do výroby v podobě dřevotřískových a dřevovláknitých desek. DH Dekor spol. s r.o. také vyrábí impregnovaný papír různých dekorů a rozměrů.

Kategorie podniku – k roku 2021 podnik zaměstnává 190 zaměstnanců s obratem 260 milionů korun, čímž spadá do kategorie středního podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – podnik uzavřel investice z let minulých a aktuálně plánuje vývoj a inovace strojového vybavení. Do budoucích let firma předpokládá nedostatek kvalifikovaných pracovníků, a proto cílí investice do automatizace a robotizace zařízení.

Specifika analyzovaných dat – data jsou kompaktní.

Hon a.s.

Společnost HON a.s. působí na českém trhu od roku 1924. Vyvíjí a vyrábí vysoce kvalitní nábytek pro kanceláře a firemní prostory. HON NÁBYTEK i HON KOVO disponuje nejmodernějšími technologiemi a softwarovým vybavením, které optimalizují celý výrobní proces.

Výrobky – populárními jsou výškově stavitelné stoly HONmove vyvinuté od vlastního prvotního prototypu. Dnes je tento inteligentní nábytek vyráběn v sedmi standardních typech a nespočtu dalších variacích. Akustický nábytek značky HONacoustic je žádaný zejména v kancelářích. Kancelářský nábytek vyrábí pod obchodní značkou HOBIS a EXNER, výrobu kuchyní pod značkou HON-kuchyně. Podnik je schopen velmi pružně reagovat na jakékoliv atypické požadavky zákazníků a vyrobit designové nábytkové kusy na míru.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – materiál vstupující do výroby nábytku je převážně deskového charakteru opracovávaný na moderních a efektivních strojích. Produkováný sortiment je převážně opakované až sériové výroby díky typizovaným prvkům, částečně pak probíhá výroba atypických projektů.

Kategorie podniku – v roce 2021 bylo v podniku zaměstnáno 173 zaměstnanců s ročním obratem firmy 293 milionů korun. Společnost se tímto řadí do velikosti středního podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – podnik investuje do automatizace a robotizace svých provozů směrem k efektivnosti a ekologickým ukazatelům výroby. Investuje do rozvoje ERP systémů s návazností na interní procesy. Vývoj a implementace systémových kalkulací, rozšíření CRM a QMS modelů a přechod kuchyňských studií na nový 3D projekční systém. Optimalizace výrobních procesů následkem lepšího využití získaných interních dat.

Specifika analyzovaných dat – získaná data jsou ucelená a naplňují předpoklady pro vyhodnocení finanční analýzy.

Sykora, spol. s r. o.

Podnik s tradicí více jak 30 let působící ve Vizovicích ve Zlínském kraji se specializuje na výrobu kuchyňského nábytku v rámci své plně automatizované výroby, která je sofistikovaným způsobem propojena s e-shopem a softwary řídící výrobu. Jedná se o jednu z moderních firem v ČR směřující k atributům Průmyslu 4.0 ve velikosti středního podniku.

Výrobky – společnost se zabývá převážně výrobou kuchyňského nábytku. Specializuje se na produkci lakovaných dílců vlastní speciální technologií.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – struktura výroby je převážně sériová a opakovaná produkce nábytkových prvků v plně automatizovaném provozu. Vstupní surovinou jsou převážně deskové materiály na bázi dřeva v podobě dřevotřískových a dřevovláknitých desek.

Kategorie podniku – firma zaměstnává 134 pracovníků a vytváří obrát téměř 400 milionů ročně. Tímto firma spadá do kategorie střední velikosti podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – firma maximálně využívá automatizaci ve svém provozu, která je propojena skrze sofistikovaný e-shop a řídicí softwaru. Výroba probíhá stroji a roboty téměř bez dotyku člověka, čímž eliminuje nepřesnosti a poškození vyráběných dílců. Podnik realizuje vlastní vývoj a inovace v rámci konceptu Průmyslu 4.0.

Specifika analyzovaných dat – data tohoto podniku jsou na portálu „justice.cz“ kompletní a plně dostupná.

Ahrend a.s.

Původním názvem společnosti byl TECHO a.s., 1.1. 2021 byla firma přejmenována na Ahrend a.s. Jediným akcionářem je s podílem 100 % na základním kapitálu nizozemská společnost Koninklijke Ahrend B.V. se sídlem Laarderhoogweg v Amsterdamu. Ahrend a.s. je jednou ze 13 dceřiných společností. Cílem podniku je kontinuálně zvyšovat produktivitu práce, dále pak investovat do automatizace společnosti k inovativním technologiím Průmyslu 4.0, společně s re-designem výrobních a ostatních procesů. Ambice firmy jsou pokračovat v environmentální managementu, zvyšovat prodej vlastních výrobků vyrobených přímo v ČR a dále pokračovat v proexportní strategii.

Výrobky – podnik se specializuje na realizaci kancelářských prostor s kompletním vybavením interiéru. Zákazníkům nabízí komplexní realizace staveb od A do Z. První zájmovou činností je vedení stavebního projektu na klíč s kompletním vybavením interiérových prostor. Druhou je pak výroba typového kancelářského nábytku ve vlastním provozu (stoly, skříně, paravany, atd).

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – výroba společnosti probíhá opakovanou a sériovou produkcí. Zákazníkům je nabízen typový materiál, který vstupuje do výrobního toku v podobě dřevotřískových a dřevovláknitých desek.

Kategorie podniku – firma disponuje 196 zaměstnanci s tvorbou obrátu 1,4 miliardy korun. Tímto se řadí do kategorie velkého podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – firma v roce 2022 začala s budováním nového výrobního automatického provozu s vyšší investice 25 mil. EUR. Další velkou investicí je vývoj a inovace v rámci nového jádra a nových aplikačních vrstev podnikového informačního systému ve výši 5,6 mil. Kč. Cílem vývoje je zvyšování produktivity.

Specifika analyzovaných dat – sbíraná ekonomická data subjektu jsou kompaktní. Ve výsledcích se pak od roku 2021 projevují vysoké investice do provozu a inovací podniku.

BJS Czech s.r.o.

Tradice firmy sahá až do roku 1917, kdy byla založena v malém švédském městě Smålandsstenar. V Humpolci byla výroba české odnože spuštěna v roce 2006. Hlavním klientem firmy je společnost IKEA, která je tradičním partnerem švédské BJS. Během 16 let, se stala jednou z hlavních výrobních jednotek v ČR. Firma disponuje výrobou s vysokou úrovní automatizace a robotizace.

Výrobky – hlavními výrobky jsou produkty směřující pro řetězec IKEA. Firma dodává produkty takřka po celém světě. Nejvýznamnějším produktem humpolecké továrny je lakovaný nábytek. Každý den opouští podnik v průměru 20 kamionů plně naložených nábytkem.

Struktura výroby a zpracovávaný materiál – struktura výroby je ze 100 % sériová produkce. Hlavní surovinou vstupující do výrobního toku je deskový aglomerovaný materiál na bázi dřeva v podobě dřevotřískových desek, dřevovláknitých desek, lehčeného sortimentu jako jsou voštinové desky atd.

Kategorie podniku – firma zaměstnává takřka 500 lidí převážně z místního regionu s obratem 3 miliardy korun. Tímto splňuje podmínky velkého podniku.

Inovace společnosti a technicko-technologické zázemí – firma v roce 2021 zahájila projekty směrem k rozšíření a modernizaci svého provozu s termínem realizace v roce 2023. Výrobní ředitel Ing. Tomáš Beneš konstatuje, že budoucnost a úspěch firmy stojí na technickém rozvoji, implementaci inovativních technologií a hledání nových výrobků. Ve svých moderních prostorech vystavěných „na zelené louce“ firma využívá pokročilou automatizace, robotizaci, moderní manažerské softwary a další.

Specifika analyzovaných dat – u podniku nebylo možné získat datové podklady účetní uzávěrky k roku 2021 z důvodu jejich čitelnosti.

CZ-NACE 31

Podrobný rozbor situace sektoru CZ-NACE 31 v časové ose deseti let byl proveden v kapitole 3.8.1.

Specifika analyzovaných dat – v analýze byla začleněna pouze data odvětví výroby nábytku dostupné ve statistických databázích MPO. Na portálu „Panorama zpracovatelského průmyslu“ nebyla dostupná data k roku 2021, proto jsou výsledky dostupné pouze k roku 2020. Dále nebylo možné zjistit určité hodnoty z Výkazu zisku a ztrát, a proto chybí výsledky u ukazatele ZPS.

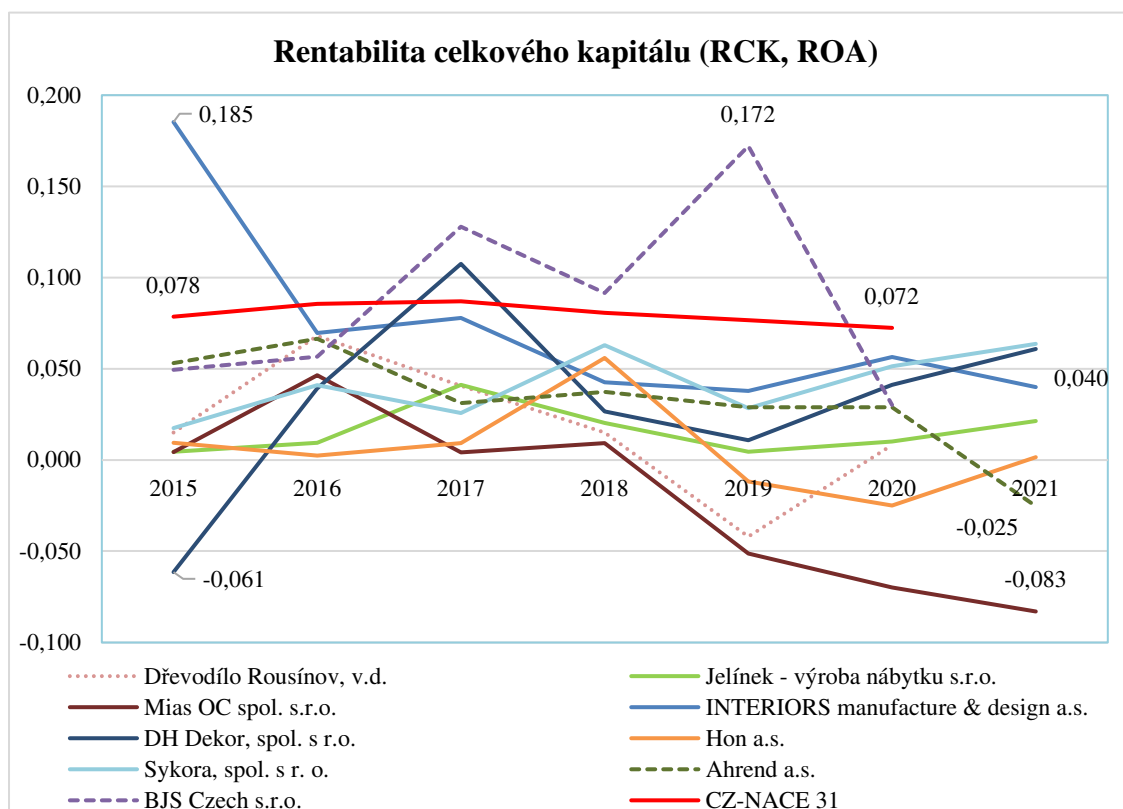
5.1.1 Analýza rentability

Vyjadřuje míru zisku sloužící v tržní ekonomice jako hlavní kritérium pro alokaci kapitálu. Hovoříme o schopnosti podniku vytvářet zisk pomocí investičního kapitálu. Příloha 2 obsahuje výsledky analýzy.

Rentabilita celkového kapitálu (RCK, ROA)

ROA je hlavním měřítkem schopnosti firmy využívat vložené zdroje, v absolutní hodnotě pak vypovídá o tom, kolik korun zisku připadá na 1 Kč vloženého kapitálu. To znamená, že předpokládaný trend má být kladný.

Graf (Obrázek 8) značí přechodné hodnoty za střídavého snižování a zvyšování, celkově ROA, přičemž téměř všechny výsledky analyzovaných podniků se v roce 2021 nacházely pod hodnotami sektorového průměru.



Obrázek 8 - Rentabilita celkového kapitálu (RCK, ROA), vlastní zpracování

Rentabilita vlastního kapitálu sektoru CZ-NACE 31 je 0,072 (2022) s klesajícím trendem od roku 2017. Obecně platí, že by hodnota ukazatelů rentability měla stoupat. Téměř všechny firmy zaznamenaly v roce 2019 propad ROA, který pravděpodobně vyvolala nejistota na trhu z nástupu krize a příchod koronavirové pandemie. V roce 2021 je vidět určitá stabilita všech vyobrazených subjektů se stoupajícím trendem, kdy se i tržní prostředí ustálilo. Většina podniků se hodnotově nachází pod průměrem hodnot CZ-NACE 31.

Velký výkyv vykazuje firma Interiors, která z poměrně vysoké hodnoty v roce 2015 – ROA 0,18 vyrovnala přibližné hodnoty s ostatními podniky na hodnotu 0,040 (2021). Poměrně strmé stoupání ROA u firmy BJS vzrostlo na téměř 0,17 haléřů provozního zisku, na 1 Kč celkových aktiv, což způsobilo vysoký nárůst hospodářského výsledku, kde v roce 2020 ROA razantně kleslo.

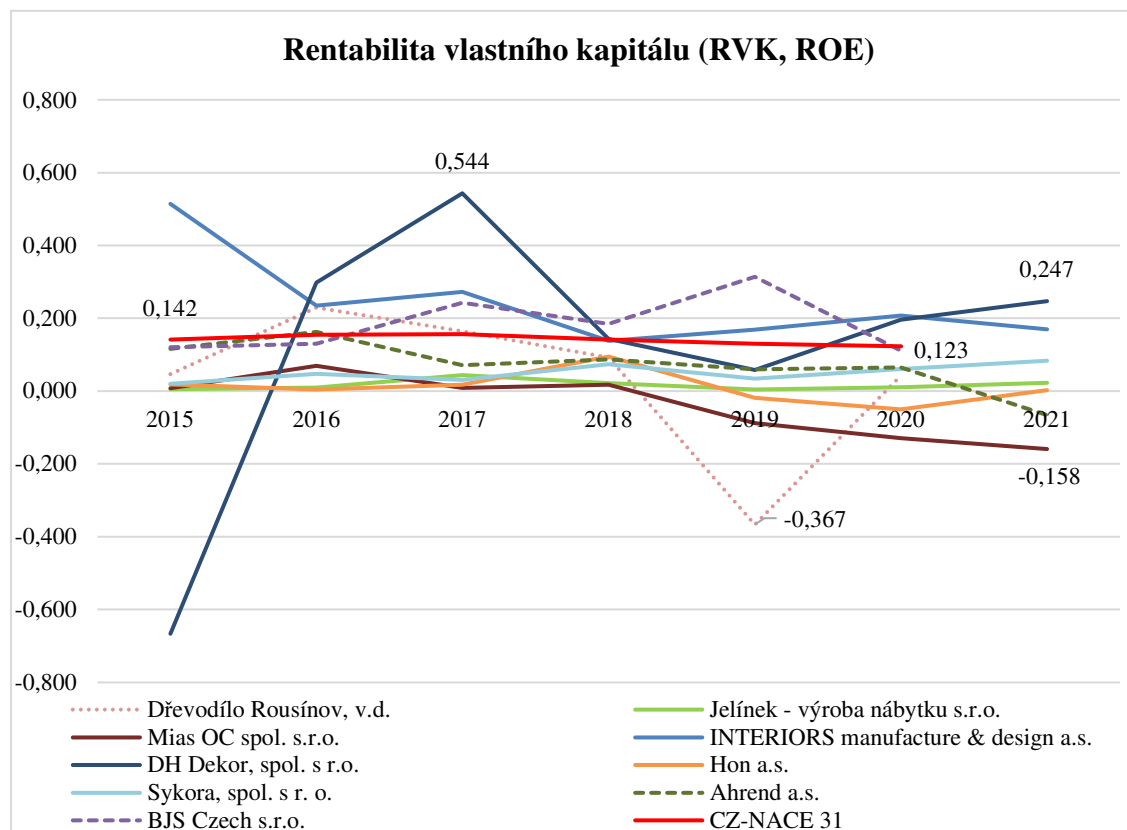
Firma Dřevodílo Rousínov, Hon a Mias vykazují v roce 2019 silný propad do minusových hodnot, kdy Dřevodílo vykazuje v roce 2019 na 1 Kč celkových aktiv - 0,042 haléřů provozní ztráty. Zásadní propad již od roku 2018 vykazuje i podnik Mias,

jehož hodnota ROA v roce 2020 klesla na -0,083. Mínusové hodnoty ROA znamenají, že byl podnik ve ztrátě.

Rentabilita vlastního kapitálu (RVK, ROE)

Ukazatel informuje o výnosnosti kapitálu vloženého vlastníky, resp. o zúročení vlastního kapitálu. Růst ROE zaznamenává zlepšení hospodářského výsledku a pokles úročení cizích zdrojů. Je uváděno, že ROE v porovnání s RCK by měla být vyšší.

Nestejnorodý průběh některých podniků vyobrazení v grafu (Obrázek 9) je na první pohled patrný.



Obrázek 9 - Rentabilita vlastního kapitálu (RVK), vlastní zpracování

Hodnoty sektoru CZ-NACE 31 v dlouhodobé časové ose vykazují vyrovnaný mírně klesající trend. V poměru RVK s RCK jsou hodnoty vyšší, což je pozitivní.

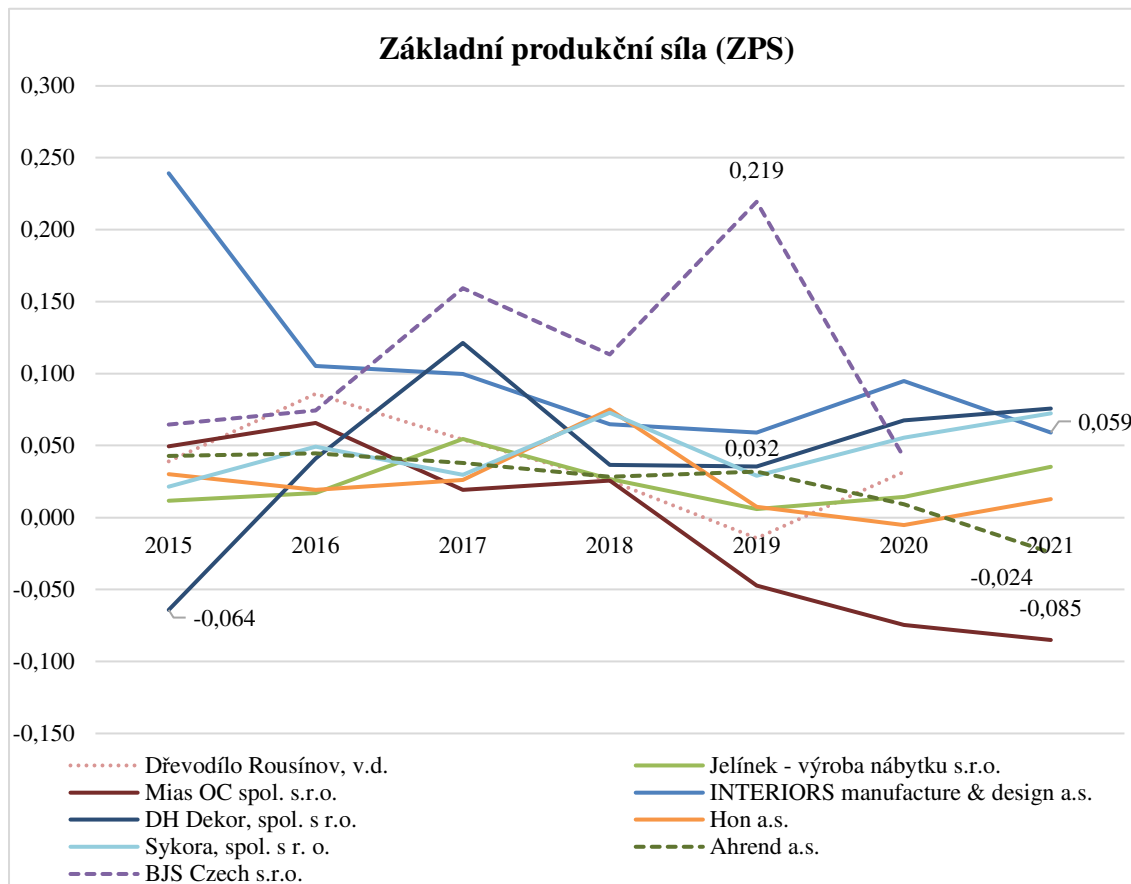
RVK firmy Interiors v roce 2016 klesá, pokles ovlivnily výše investic jak do modernizací podniku, tak do technicko-technologického vybavení. V tomto roce došlo ke ztrátě významného odběratele. Přes tyto všechny kritéria a stálou investici do modernizace firmy vykazuje podnik poměrně vyrovnaný průběh zmiňovaného ukazatele s malými výkyvy nad průměrnými hodnotami sektoru a pravděpodobně do budoucna dojde vzhledem k provedeným investicím jeho zvýšení.

Firma Mias zaznamenává od roku 2019 propad všech ekonomických ukazatelů, jež jsou způsobeny snížením poptávky zákazníků. To znamená, že by žádný investor do něj v posledních letech asi nechtěl již investovat. RVK v roce 2021 vykazuje nižší hodnoty oproti RCK což tento trend podtrhuje.

Základní produkční síla

ZPS vyjadřuje, kolik korun provozního zisku připadá na jednu korunu celkového kapitálu (jednu korunu pasiv). Pozitivní trend tohoto ukazatele je stoupající.

Průběh grafu (Obrázek 10) přibližně kopíruje ROA v závislosti na průběhu hospodářského výsledku.



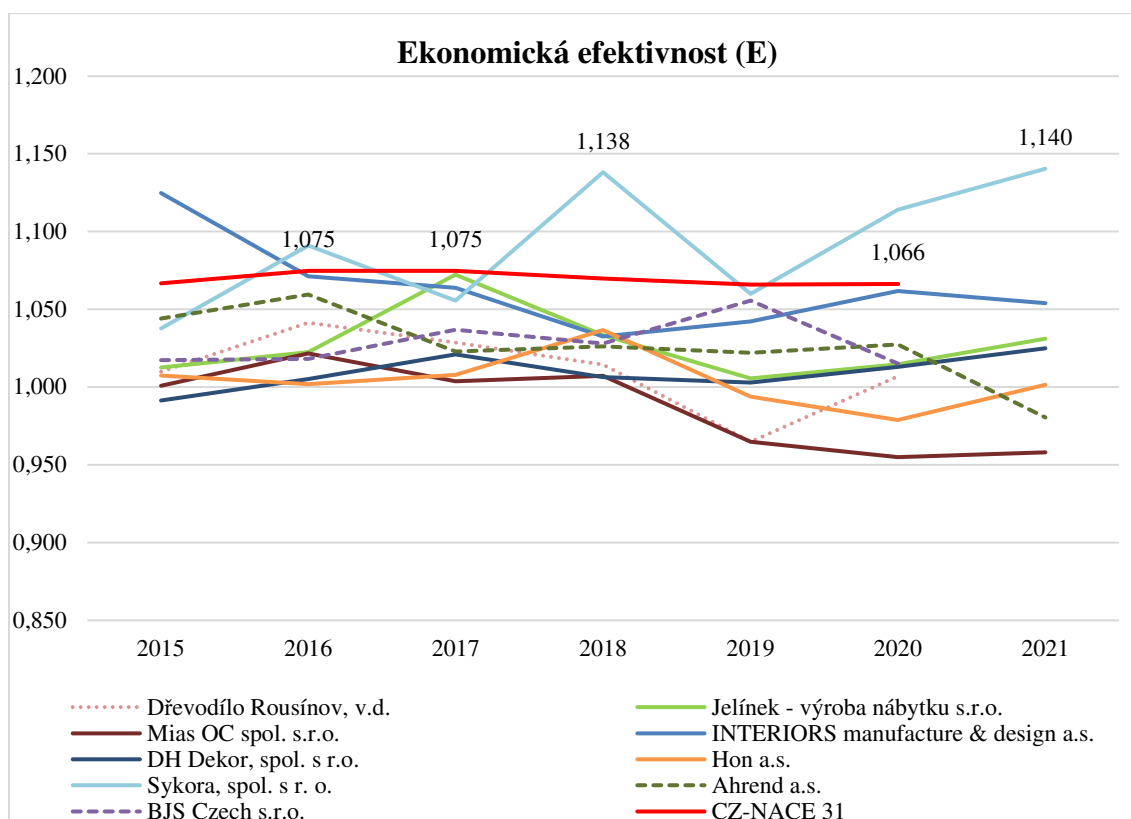
Obrázek 10 - Základní produkční síla (ZPS), vlastní zpracování

Z důvodu nepřístupnosti dat nebylo možné vyobrazit hodnoty sektoru CZ-NACE 31. Trend ukazatele ZPS relativně koresponduje s trendem RCK, jelikož do výpočtu vstupuje hodnota celkových pasiv. Z grafu je patrný klesající trend firem Mias, Ahrend vykazující mínusové hodnoty tohoto ukazatele. Subjekt Ahrend od roku 2020 zaznamenává pokles ZPS z hodnoty 0,032 (2019) na hodnotu -0,024 (2021), což je pravděpodobně ovlivněno vysokými investicemi do nového provozu.

Efektivnost (E)

Efektivnost je poměrovou veličinou vykreslují dvě složky: celkové výnosy a celkové náklady. Logický princip zkoumání, je chtěné snižování nákladovosti za zvyšování efektivnosti. Žádoucí hodnota je vyšší než 1.

Graf efektivnosti (Obrázek 11) zobrazuje průběh hodnocených firem.



Obrázek 11 - Ekonomická efektivnost (EE), vlastní zpracování

Hodnoty E sektoru CZ-NACE 31 se od roku 2016 (E 1,075) do roku 2020 (E 1,066) promítají poměrně vyrovnaně, s rozdílem jedné setiny, nad požadovanou hodnotou $E > 1$. Téměř všechny hodnocené subjekty vykazovaly v časové ose pozitivní vývoj do roku 2018, který se pohyboval mezi průměrem sektoru CZ-NACE 31 a minimální hodnotou ukazatele $E > 1$. Od roku 2019 vykazují některé subjekty propad pod uvedenou hodnotu ukazatele a stávají se méně efektivní. Toto je z velké části ovlivněno vzrůstem cen surovin, nejistotou trhu a od roku 2020 i opatřeními spojenými s pandemií Covid-19, ale i investicemi v rámci inovací svých subjektů.

Největší efektivnost v celém sledovaném období nad průměry sektorových hodnot zaznamenává firma Sykora, která eviduje rozsáhlou modernizaci výrobního provozu směrem k Průmyslu 4.0. Podstatným faktem je i skutečnost, že se zabývá opakovanou výrobou ve zpracování deskových aglomerovaných materiálů na bázi dřeva. Trend firmy oproti jiným podnikům rapidně roste. Třetí nejvyšší efektivnost se stoupajícím trendem vykazuje firma Interiors. Zde došlo v posledních pěti letech k rozsáhlým modernizacím strojového (hardwarového) i softwarového vybavení podniku. Došlo k implementaci MES softwarů, restrukturalizaci oddělení podniku a vzniku nových pracovních buněk, jako je projekční oddělení konstrukce a další. Ve firmě zároveň působí osoba starající se o rozvoj firmy a školení zaměstnanců směrem k Průmyslu 4.0.

Nejnižší efektivnost vykazuje podnik Dřevodílo Rousínov a firma Hon, které svou hodnotou v roce 2019 a 2020 klesly pod hranici $E > 1$, což je samozřejmě ovlivněno koronavirovou krizí, kdy i ostatní firmy zaznamenávají negativní výkyvy. Propad firmy Mias je dle výroční zprávy 2021 nejvíce ovlivněn zmiňovanými negativními vlivy trhu a snížením poptávky zákazníků.

5.1.2 Analýza ekonomické aktivity

Zabývá se efektivitou využití majetku podniku, poskytuje nám informace o hospodaření firmy se svými aktivy a informace, jak dlouho v aktivech váže její finanční prostředky.

Ukazatele aktivity poskytují informace o tom, jak podnik využívá jednotlivé složky aktiv a pasiv. Výsledky mohou být zdrojem informací pro řízení aktiv. Ukazatele aktivity mohou být vyjádřeny v podobě rychlosti obratu nebo doby obratu.

Příloha 3 uvádí tabulku s výsledky ukazatelů analýzy ekonomické aktivity subjektů.

Doba obratu zásob

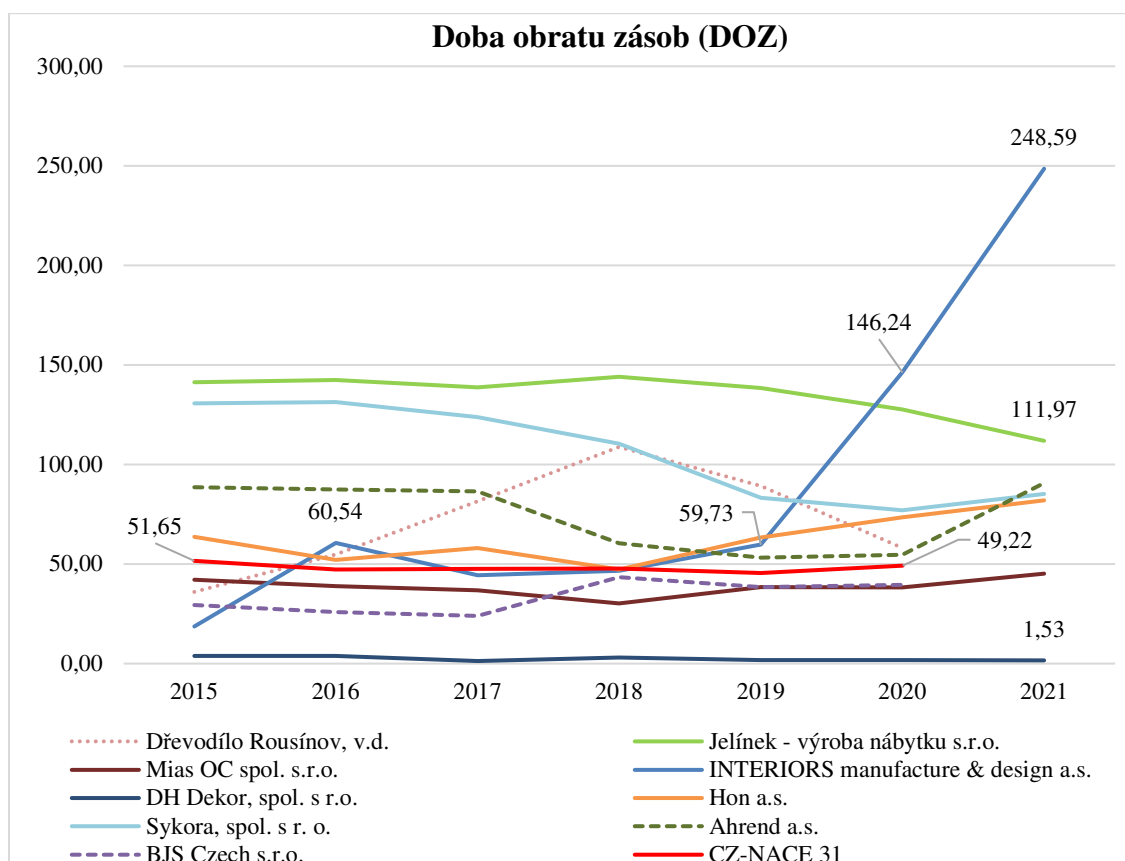
Ukazatel vyjadřuje počet dní, během kterých si podnik drží své zásoby v odbytu nebo ve výrobě. Znamená to tedy, jak dlouho (ve dnech) jsou oběžná aktiva vázána ve formě zásob. Vyžadovaný trend tohoto ukazatele by měl být co nejnižší v závislosti na struktuře či specializaci výroby, a zároveň by měl vykazovat rovnoměrný průběh napříč roky.

S myšlenkou Průmyslu 4.0 od roku 2011, kdy byl tento moderní přístup průmyslového zpracování představen, bylo cíleno na minimalizaci zásob, ve kterých si podniky váží prostředky. Konceptem „Just in Time“ mělo být v podnicích drženo takové množství zásob, které je potřeba pro bezprostřední výrobu, čímž mělo dojít k flexibilitě snižování skladových prostor a díky tomu i vyšší konkurenceschopnosti na základě nižších nákladů a procesů. Bohužel koronavirová pandemie, uzavření hranic a snížení exportu v závislosti na světové pandemické opatření tuto myšlenku utlačilo a podniky jsou v tomto procesu opatrnější. Velkokapacitní podniky začaly vnímat problémy s nedostatkem materiálu v rámci celého obchodně dodavatelského řetězce. V nábytkářském průmyslu se toto projevilo například na nedostatku komponentů, jako je elektronika a osvětlení do nábytku, výsuvy či celé zásuvkové boxy atd.

Níže uvedený graf (Obrázek 12) zobrazuje dobu obratu zásob jednotlivých podniků za analyzované období.

Ukazatel doby obratu zásob v rámci sektoru CZ-NACE 31 je za celé analyzované období poměrně vyrovnaný. V roce 2020 zaznamenává hodnotu 49,22 dní.

Nejmenší hodnotu vázání zásob vykazují velké podniky, kterými jsou firma DH Dekor a BJS. První zmiňovaná váže své zásoby v odbytu, nebo ve výrobě, 1,53 dní, což je velmi dobrá hodnota. Tyto hodnoty silně ovlivňuje fakt, že podnik participuje s podnikem DDL Lukavec, který vstupní materiál vyrábí. Oba subjekty se nachází v jednom areálu, a proto nemusí surovinu nikterak vázat na skladě, jelikož vstupuje přímo do výroby. Druhým podnikem s nejlepšími výsledky vázání zásob je firma BJS. Ta vyazuje DOZ 39,5 dní. Obě firmy spadají do kategorie velkého podniku vystavěného na zelené louce zabývající se vysoko sériovou výrobou. Z grafu je dále patrné, že i tato firma zvyšuje své zásoby v průběhu posuzovaných let.



Obrázek 12 - Doba obratu zásob (DOZ), vlastní zpracování

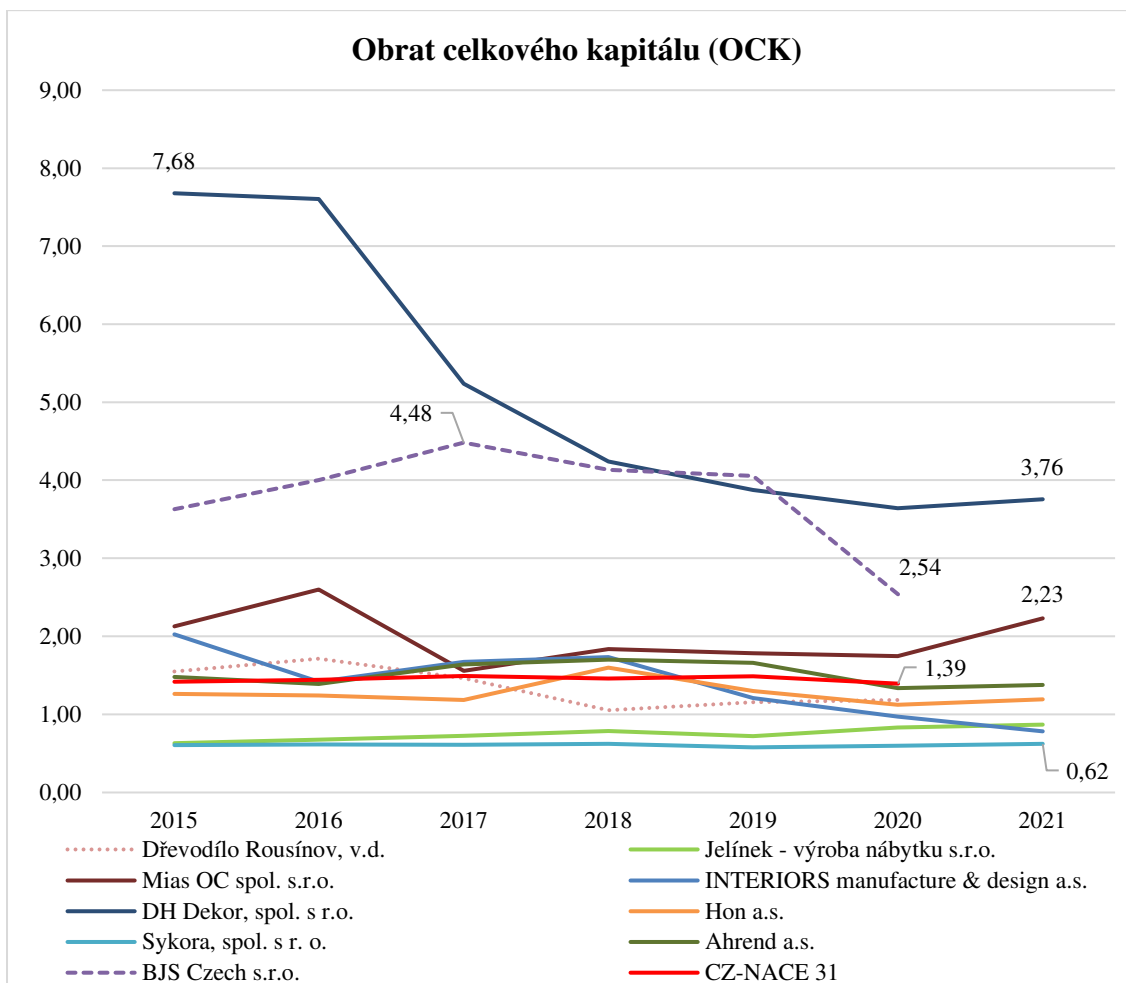
Největší extrém zaznamenala firma Interiors, která od roku 2019 (DOZ = 59,7) zvýšila hodnotu doby obratu zásob (2021) na 248,58 dní, což je vzestup o 188,88 dní za dva roky. Výsledek je částečně podmíněn novými zákazníky, pro které jsou produkty vyráběny na sklad, výrobou nábytku na projekty s časovým odstupem a zvýšením skladových prostor výstavbou nové skladovací haly k uskladnění deskových materiálů na bázi dřeva a finálních výrobků, jejichž skladování vyžaduje zákazník. Aktuální produkcí firmy jsou vysoce atypické projekty s drahými, problematickými komoditami, které mají delší dobu dodání od subdodavatelů (kovovýroba, skleněné prvky, kůže, atd.). Kvůli tomu musí být prvky a vstupní materiál objednávan s časovou rezervou mnohdy až 3 měsíce dopředu.

Snížení doby zásob zaznamenaly také podniky Jelínek a Sykora, které se přibližují trendu ostatních firem. Hodnoty sektoru NACE 31 se nacházejí řádově uprostřed analyzovaných firem.

Obrat celkového kapitálu (OCK)

Obrat celkového kapitálu vychází z poměru celkových výnosů a celkového kapitálu. Znázorňuje, kolikrát je hodnota celkového kapitálu promítnuta do ročních tržeb, předpokládá vzrůst hodnoty v čase.

Hodnoty OCK jsou uvedeny níže v grafu (Obrázek 13).



Obrázek 13 - Obrat celkového kapitálu (OCK), vlastní zpracování

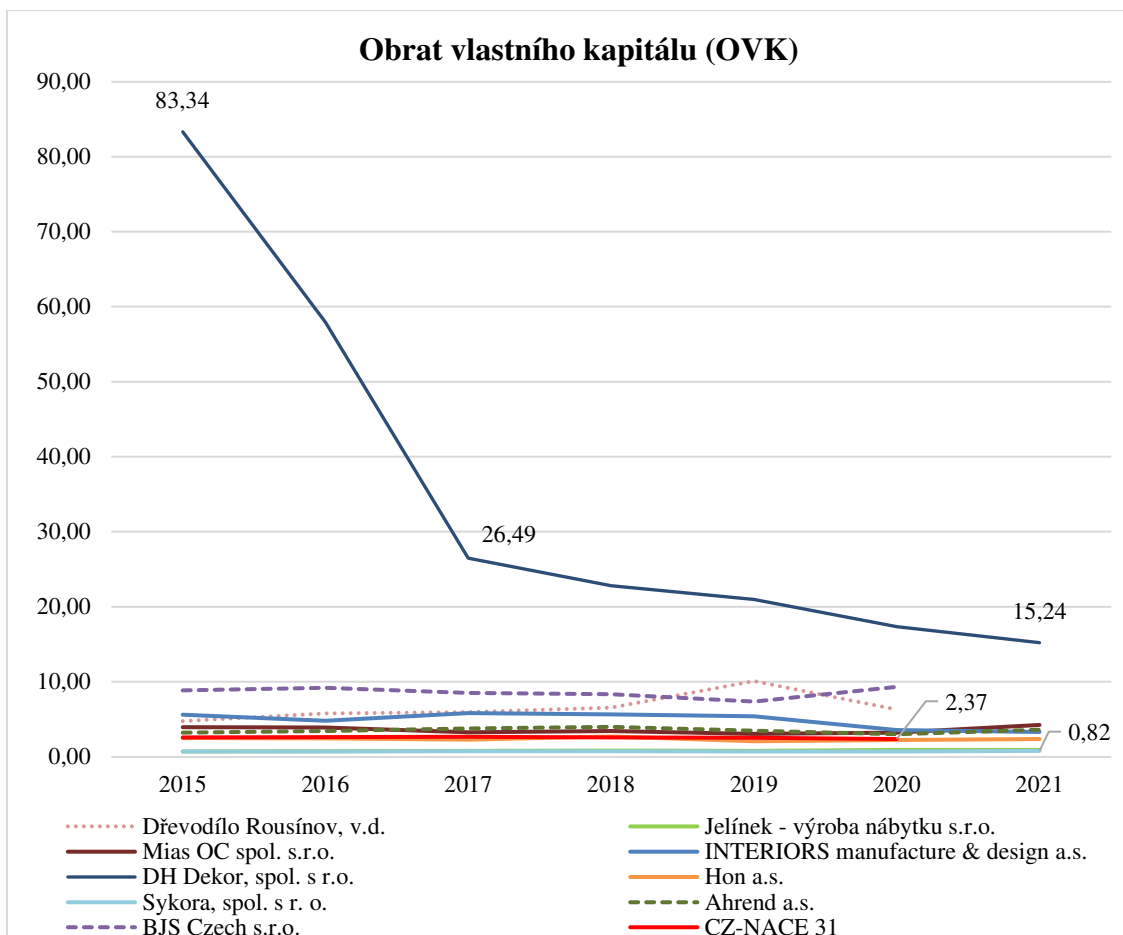
Sektor CZ-NACE 31 vykazuje v časové ose mírně klesající trend s hodnotou OCK 1,39 (2020). Tento se nachází řádově uprostřed analyzovaných podniků.

Nejvyšší hodnoty vykazují podniky velké a střední kategorie se sériovou výrobou. Firma DH Dekor v roce 2015 promítala hodnotu celkového kapitálu do ročních tržeb 7,68krát. Následující roky proběhl pokles, přičemž se ustálila na OCK 3,76 (2021), což je způsobeno vysokými investicemi do modernizace. Společnost BJS vykazuje od roku 2017 (OCK 4,48) pokles na hodnotu 2,54 (2020) se stále se snižujícím trendem.

Nejnižšími hodnotami disponuje podnik Sykora s rovnoměrným průběhem v celé časové ose. Ostatní podniky vykazují taktéž rovnoměrný průběh a vykazují hodnoty při průběhu hodnot sektoru NACE 31.

Obrat vlastního kapitálu

Další ukazatel slouží jako doplňkový k výše uvedeným analýzám ekonomické aktivity. Ideální je stoupající trend jeho vývoje. Ukazatel poměruje hodnotu výnosů ku vlastnímu kapitálu (Obrázek 14).



Obrázek 14 - Obrat vlastního kapitálu (OVK), vlastní zpracování

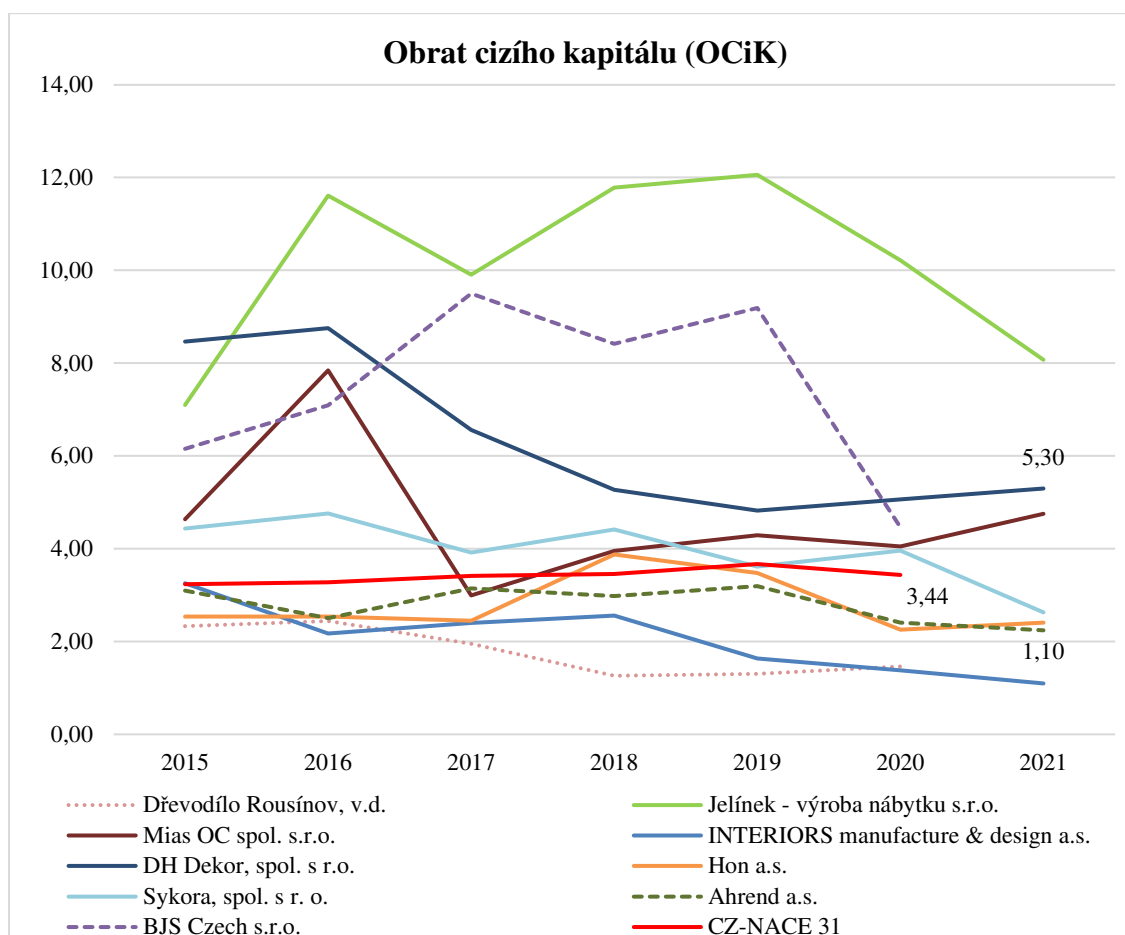
Průběh v prvních čtyřech letech nenaznačuje příliš velké změny, výjimkou je podnik DH Dekor. Hodnoty sektoru CZ-NACE 31 probíhají v celé časové ose poměrně vyrovnaně s hodnotou OVK 2,67 (2020). Zmiňovanému průběhu sektorových hodnot se přibližují i podniky: Mias, Ahrend, Interiors, Hon.

Podniky Sykora a Jelínek vykazují téměř stejný rovnoměrný trend v celé časové ose OVK 0,81.

Nejvyšší hodnotu zaznamenává firma DH Dekor, jež od roku 2015 (OVK 83,34) klesla na hodnotu OVK 15,24 se stále klesajícím trendem. I přes tento pokles zaznamenává stále vysoké hodnoty oproti ostatním firmám.

Obrat cizího kapitálu (OCiK)

Tento ukazatel taktéž slouží jako doplňkový k výše uvedeným analýzám. Poměruje výnosy vůči cizímu kapitálu (Obrázek 15).



Obrázek 15 - Obrat cizího kapitálu (OCiK), vlastní zpracování

Zjištěná hodnota sektoru CZ-NACE 31 v roce 2020 je 3,44 nacházející se ve střední části analyzovaných firem. Nejvyšší hodnoty za sledované období evidují podniky Jelínek a BJS kdy u této druhé jmenované došlo v roce 2020 k výraznému poklesu vlivem zásadních modernizací provozu.

Ostatní firmy vykazují rovnoměrný průběh. Většina podniků za analyzované období evidují klesající trend, který je pro tento ukazatel nežádoucí.

Ukazatel ovlivňuje navýšení cizích zdrojů, které jsou vázány s investicemi do inovací provozů a zároveň Průmyslu 4.0. Jedním z předpokladů před samotnou analýzou firem bylo, že firmy budou do svých podniků investovat jak z vlastních, tak z cizích zdrojů. Proto není tento pokles ukazatele překvapivý.

5.2 Aktuální stav nábytkářského průmyslu, výsledky dotazníkového šetření

Pro zjištění aktuálního stavu připravenosti sektoru CZ-NACE 31 bylo využito dotazníkové šetření.

Šetření se celkově zúčastnilo 268 respondentů, z toho bylo však 72 dotazníků zcela prázdných, byly proto již v první části vyřazeny. Jednalo se tedy o 26,9 % vyřazených dotazníků, dalších 29 nebylo vyplněno kompletně a bylo vyřazeno také. Celkově tedy zbylo 167 plně vyplněných dotazníků. S těmito dotazníky se nadále pracovalo.

V prvním kroku jsou respondenti rozděleni (dotazníky – podniky) podle pracovní pozice osoby, která tento dotazník vyplňovala. Respondenti jsou takto rozděleni do dvou skupiny, do skupiny A – Dělníci a technicko-hospodářští pracovníci (dále jen THP) a skupinu B – majitelé firem, spoluvlastníci, manažeři a nejvyšší management. Při vyhodnocení jednotlivých otázek musíme pracovat s faktem, že skupina B – Manažeři chápou situaci podniku z pozice investora. K této skupině přistupujeme jako k hlavnímu činiteli, přičemž vypovídají za postavení podniku vůči nábytkářskému sektoru, protože tento sektor vytvářejí. Skupina A pak jednotlivé otázky hodnotí dle vlastního uvážení z pozice zaměstnance a zobrazují přehled o povědomí v rámci lidských zdrojů, jenž v sektoru působí. Díky tomu lze odlišné názory hodnotit jako negativní faktor v připravenosti sektoru CZ-NACE 31 k implementaci průmyslu 4.0 a mají určitou vypovídající schopnost o celém prostředí.

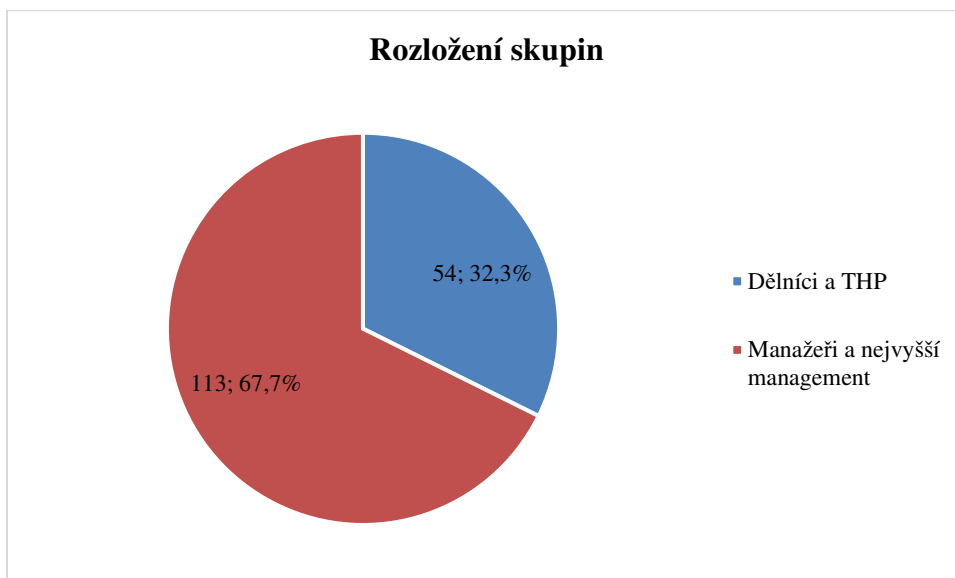
V tomto kroku je nutné si uvědomit, že v první skupině jsou tedy osoby odpovědné za reálnou práci ve firmě, nejen dělníci, ale také projektanti, mistři nebo možná i IT specialisté. Tato poznámka bude důležitá v případě hodnocení inovativnosti firmy. V rámci skupiny A bylo 75,9 osob THP (41 respondentů) a 24,1 % dělníků a montážních pracovníků (13 respondentů). V případě manažerů a nejvyššího managementu bylo 79,6 % respondentů akcionář, společník či přímo majitel společnosti (90 respondentů), manažerů bylo 20,4 % (23 osob). Celkově jsou v šetření nejvíce zastoupeni akcionáři, společníci či majitelé společností (53,9 % všech respondentů; 90 osob) (Tabulka 4).

Tabulka 4 - Zastoupení pracovníků a skupin

Jaká je Vaše pozice ve společnosti?	Skupina					
	A – Dělníci a THP		B – Manažeři a nejvyšší management		Celkem	
	n	%	n	%	n	%
Dělníci a montážní pracovníci;	13	24,1 %	0	0,0 %	13	7,8 %
Technicko-hospodářští pracovníci (projekt vedoucí, konstruktér, obchodní zástupce, mistři, účetní)	41	75,9 %	0	0,0 %	41	24,6 %
manager (vedoucí jednotlivých středisek – sekcí podniku, ředitelé);	0	0,0 %	23	20,4 %	23	13,8 %
Akcionář / společník / majitel;	0	0,0 %	90	79,6 %	90	53,9 %
Celkem.	54	100,0 %	113	100,0 %	167	100,0 %

Zdroj: vlastní zpracování

Celkově tvoří skupina A - 32,2 % všech respondentů (54 osob) a skupina B - 67,7 % všech respondentů (113 osob) (Obrázek 16).



Obrázek 16 - Rozložení skupin, vlastní zpracování

Všechny ostatní otázky budou vyhodnoceny zvlášť pro tyto dvě skupiny. Pokud to bude možné, resp. to bude mít smysl, budou uváděny i výsledky testů hypotéz pro rozdíly mezi skupinami. V případě, že to předpoklady dovolí, bude voleno χ^2 test nezávislosti v kont. tabulce, v opačném případě pak modifikovaný Fisherův exaktní test. Vyhodnocení bude provedeno na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$.

Testovaná hypotéza bude ve tvaru:

H0: Mezi skupinami nejsou statisticky významné rozdíly v rozdělení odpovědí

H1: Odpovědi otázek statisticky významně závisí na skupinách respondentů

5.2.1 Informace o respondentech

Nyní se zaměříme na základní informace o podnicích a respondentech. V rámci skupin A jsou muži zastoupeni v 68,5 % případů (37 osob), v případě managementu je to dokonce 86,7 % (98 osob), není proto překvapující, že mezi pohlavím a pozicí existuje statisticky významný vztah (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,015).

V případě nejvyššího dosaženého vzdělání, dělníci a THP mají nejčastěji středoškolské vzdělání s maturitou (40,7 %; 22 osob), stejný podíl osob s maturitou je i mezi managery. Podíly jsou velmi podobné i v případě vysokých škol, není proto překvapující, že mezi skupinami nejsou statisticky významné rozdíly v rozdělení vzdělání (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,645).

V případě praxe v oboru u skupiny A převažuje interval 1–5 let, v případě vyšších manažerů či majitelů je délka praxe v oboru nejčastěji 11 a více let. Mezi skupinami jsou statisticky významné rozdíly v délkách praxe (χ^2 test nezávislosti v kont. tabulce; p-hodnota <0,001).

Poslední otázka týkající se přímo respondentů sledovala jejich věk. U dělníků a THP převažuje věková kategorie do 35 let (66,7 %; 36 osob). U skupiny manažerů je to kategorie 35 až 49 let. V této kategorii je 60,2 % všech manažerů a nejvyššího managementu, tj. 68 osob. Mezi skupinami jsou statisticky významné rozdíly ve věkové struktuře respondentů (Fisherův exaktní test; p-hodnota <0,001).

5.2.2 Informace o podnicích

Jedny z hlavních faktorů, které mají vliv na potřebu a obtížnost implementaci Průmyslu 4.0 do organizací, jsou struktura výroby a velikost podniku.

Celkově se nejčastěji jednalo o společnosti, která má strukturu výroby: „kusová vysoce atypická – převažuje výroba vysoce atypického nebo designového nábytku“ (Tabulka 5). Celkově z tohoto typu podniku pochází 36,5 % respondentů (61 osob), z manažerů je to 38,9 % osob (44 osob) a u dělníků a THP je to 31,5 % osob (17 osob). Právě tyto dvě skupiny (atypická, vysoce atypická) jsou na území ČR nejčetnější. Tento fakt negativně ovlivňuje samotnou implementaci a celý sektor CZ-NACE 31, což potvrzují i níže uvedené statistiky.

Tabulka 5 – Základní informace o společnostech – část 1

Základní informace o podnicích – část 1		Skupina					
		A – Dělníci a THP		B – Manažeři a nejvyšší management		Celkem	
		n	%	n	%	n	%
Rozvrhněte přibližně strukturu výroby.	kusová atypická (malosériová atypická výroba) - převažuje výroba klasického nábytku	17	31,5 %	44	38,9 %	61	36,5 %
	kusová vysoce atypická – převažuje výroba vysoce atypického nebo designového nábytku	17	31,5 %	46	40,7 %	63	37,7 %
	sériová (hromadná výroba) - Podnik vyrábí v sériích, tj. ve skupinách výrobků, které najednou procházejí výrobním procesem	20	37,0 %	23	20,4 %	43	25,7 %
	Celkem	54	100,0 %	113	100,0 %	167	100,0 %

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 6 uvádí dodatečné informace o podnicích týkající se jejich velikosti. Podniky mají celkově nejčastěji přibližný roční obrát 50–100 mil. Kč (28,1 %; 47 podniků). Rozdíly mezi skupinami v případě obrátu není možné statisticky ověřit. Z tabulky je však patrné, že respondenti skupiny A častěji pocházejí z firem, které mají 50–100 mil. Kč obrát nebo do 15 mil. Kč, nebo to neví. U skupiny B to jsou podniky s 50–100 mil. Kč obrátů a 15–50 mil. Kč ročního obrátu.

Z pohledu velikosti podniku u skupiny A převažují podniky s 51 až 250 zaměstnanci, u skupiny B jsou to podniky s 11 až 50 zaměstnanci. Mezi skupinami neexistují statisticky významné rozdíly (χ^2 test nezávislosti v kont. tabulce; p-hodnota = 0,218).

Na základě dvou uvedených proměnných (počet zaměstnanců, roční obrát podniku) byla vytvořena nová proměnná, která dělí podniky do kategorií na mikro, malé, střední a velké, které v metodice popisuje Tabulka 3. Mezi skupinami neexistují statisticky významné rozdíly (χ^2 test nezávislosti v kont. tabulce; p-hodnota = 0,273).

Tabulka 6 – Základní informace o podnicích – část 2

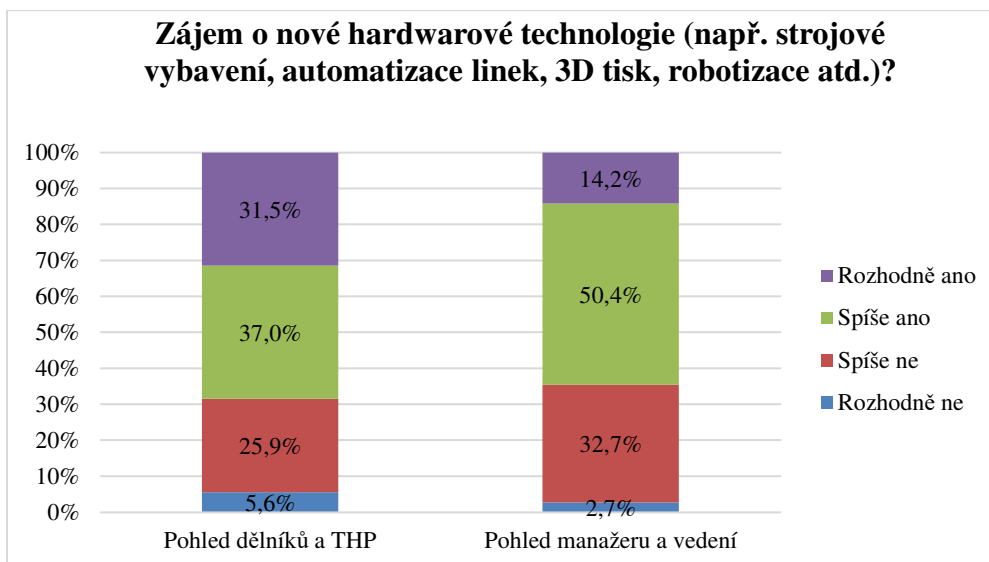
Základní informace o podnicích – část 2		Skupina					
		A – Dělníci a THP		B – Manažeři a nejvyšší management		Celkem	
		n	%	n	%	n	%
Jaký je přibližný roční obrat firmy?	0–15 mil. Kč	9	16,7 %	18	15,9 %	27	16,2 %
	15–50 mil. Kč	6	11,1 %	29	25,7 %	35	21,0 %
	50–100 mil. Kč	10	18,5 %	37	32,7 %	47	28,1 %
	100–250 mil. Kč	6	11,1 %	15	13,3 %	21	12,6 %
	250–500 mil. Kč	5	9,3 %	8	7,1 %	13	7,8 %
	500–1250 mil. Kč	2	3,7 %	2	1,8 %	4	2,4 %
	1250 mil. Kč a více	4	7,4 %	4	3,5 %	8	4,8 %
	nevím	12	22,2 %	0	0,0 %	12	7,2 %
	Celkem	54	100,0 %	113	100,0 %	167	100,0 %
Počet zaměstnanců?	0–10	10	18,5 %	22	19,5 %	32	19,2 %
	11–50	13	24,1 %	44	38,9 %	57	34,1 %
	51–250	27	50,0 %	42	37,2 %	69	41,3 %
	více než 250	4	7,4 %	5	4,4 %	9	5,4 %
	Celkem	54	100,0 %	113	100,0 %	167	100,0 %
Velikost podniku	Mikropodnik	9	16,7 %	22	19,5 %	31	18,6 %
	Malý podnik	14	25,9 %	44	38,9 %	58	34,7 %
	Střední podnik	27	50,0 %	41	36,3 %	68	40,7 %
	Velký podnik	4	7,4 %	6	5,3 %	10	6,0 %
	Celkem	54	100,0 %	113	100,0 %	167	100,0 %

Zdroj: vlastní zpracování

5.2.3 Zájem o nové technologie

V grafu (Obrázek 17) jsou uvedené odpovědi hodnocení zájmu managementu společnosti o firemní rozvoj směrem k zavádění nových hardwarových technologií jako je strojové vybavení, automatizace linek, 3D tisk či robotizace. Otázku hodnotili jak respondenti ze skupiny A, tj. dělníci a THP, tak zároveň i sami manažeři. Je zajímavé, že z pohledu pracovníků skupiny A převažují názory, že spíše nebo rozhodně ano (31,5 % a 37,0 %), zatímco sami manažeři se zajímají o tyto problémy pouze spíše (50,4 %; 57 osob) nebo spíše ne (32,7 %; 37 osob).

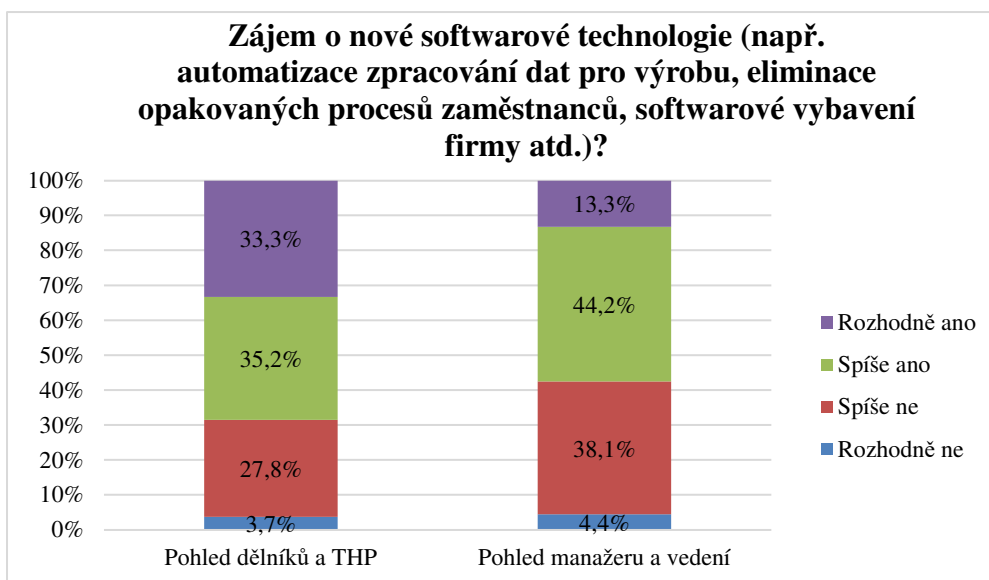
Mezi dělníky a manažery jsou statisticky významné rozdíly ve vnímání zájmu manažerů o nové hardwarové technologie (χ^2 test nezávislosti v kont. tabulce; p-hodnota = 0,036). Lépe zájem firmy vnímají dělníci a THP než sami manažeři. Z výsledků je patrný rozdíl ve vnímání zájmu o strojové vybavení firem. Faktem je, že informovanost jednotlivých pracovníků ovlivňuje přístup a vnímání nových technologií. Zapojením pracovníků do vývoje a zvýšení povědomí o plánovaných změnách bude mít pozitivní vliv na přijetí změn, které jsou v podniku plánovány. Aktuálně je z výsledků zřejmé, že skupina B není dostatečně informována a nemá dostatečný přehled o tom, jak se podniky vyvíjí.



Obrázek 17 - Zájem managementu o nové hardwarové technologie, vlastní zpracování

Další otázkou (Obrázek 18) je zájem o zavádění softwarových technologií. I v tomto případě kladněji zájem vidí dělníci a THP než sami manažeři.

Mezi dělníky a manažery jsou statisticky významné rozdíly ve vnímání zájmu manažerů o nové softwarové technologie (Fisherův exaktní test; p -hodnota = 0,028). Zde je zřejmý stejný problém jako u otázky výše. Softwarové řešení v různých sférách podniku jsou pro Průmysl 4.0 zásadní. Skutečný problém celého nábytkářského sektoru tkví i v tom, že skupina B o inovativní technologie, respektive i hardwarové zázemí (rozhodně ne, spíše ne), zájem nemá z 42,5 %, což je zásadní problém. Bez vědomí, vizí, know-how a investic hlavního managementu firmy nelze inovace v podnicích aplikovat.

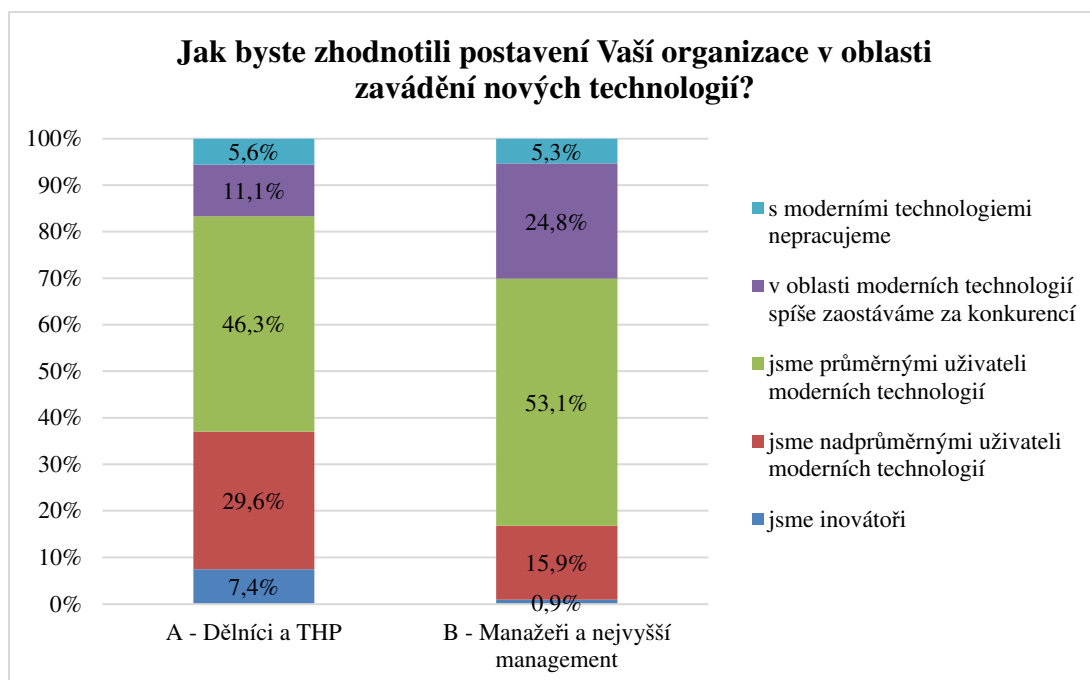


Obrázek 18 - Zájem managementu o nové softwarové technologie, vlastní zpracování

V grafu (Obrázek 19) jsou uvedena hodnocení zavádění nových technologií v podnicích. Z tabulky je patrné, že opět stejně jako v případě inovací respondenti skupiny A častěji hodnotí podnik jako inovativní a moderní, tj. hodnotí svůj podnik jako inovativní či jako nadprůměrného uživatele moderních technologií. Zatímco v případě

manažerů a nejvyššího managementu se jedná o názor, že jejich podnik je průměrný uživatel moderních technologií, nebo dokonce v moderních technologiích zaostává za konkurencí. Není proto překvapující, že v hodnocení zavádění nových technologií existují mezi respondenty jednotlivých skupin statisticky významné rozdíly (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,014).

Celé tvrzení zmiňované výše dokládá i zde uváděná skutečnost skupiny B. Z 30,1 % (nepracujeme, zaostáváme) firmy inovace ve svých podnicích téměř neřeší. Poměrně velká skupina respondentů ve střední části uvažuje, že se řadí do skupiny průměrných uživatelů. Tyto výsledky lze přičíst nedostatečné propagaci inovativních technologií. Stát a MPO by měli provádět větší osvětu těchto témat a zdůrazňovat výhody a přínos pro firmy působící nejen v sektoru CZ-NACE 31 na konkrétních případech. Pouze tak, že tato témata budou uživatelům nastiňována kladnou formou a budou cíleny konkrétní dotační tituly, lze určitého posunu dosáhnout a zvýšit kvalitu a konkurenceschopnost celého zpracovatelského sektoru.

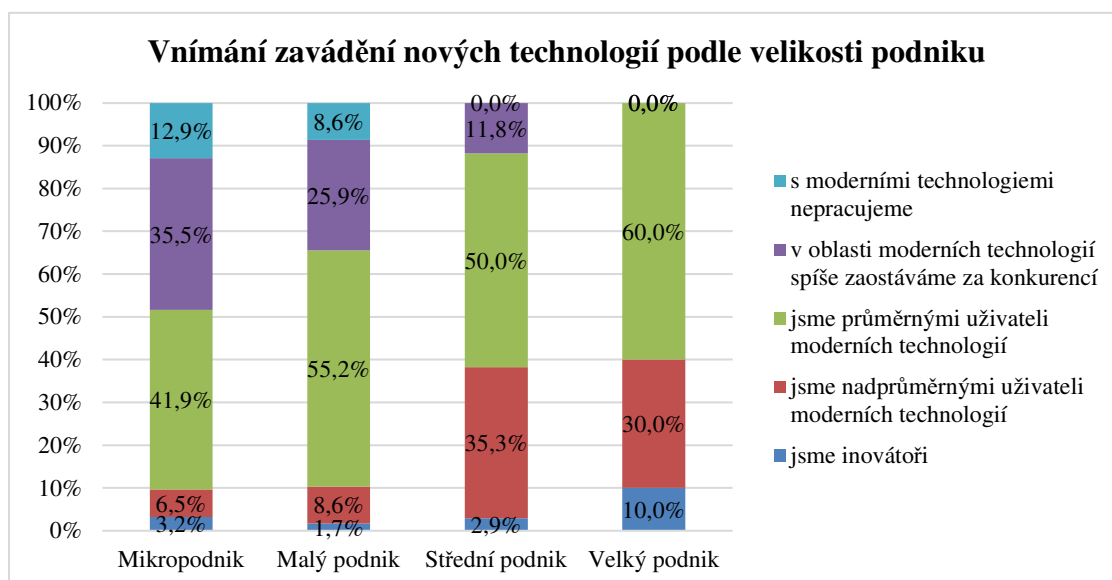


Obrázek 19 - Vnímání zavádění nových technologií podle skupin respondentů, vlastní zpracování

Na výše uvedenou otázku bude přihlédnuto i z pohledu velikosti podniků. Výsledky jsou uvedeny v grafu níže (Obrázek 20). Z grafu je patrné, že větší podniky se častěji považují za inovátory nebo nadprůměrné uživatele moderních technologií v porovnání s mikro a malými podniky, které se častěji považují za průměrné uživatele, nebo dokonce s moderními technologiemi vůbec nepracují. U středních a velkých podniků neexistuje žádný podnik, který by vůbec s moderními technologiemi nepracoval. U velkých podniků dokonce není žádný podnik, který by si myslel, že v moderních technologiích zaostávají za konkurencí. Z důvodu velkého počtu málo zastoupených kategorií není možné ověřit statistickou významnost existujícího vztahu.

Výsledky potvrzují předpoklad, že stav sektoru CZ-NACE 31 je nedostatečně připraven na implementaci inovativních technologií. Graf dále vyobrazuje předpoklad, že se zvyšující se velikostí podniku roste zájem o inovativní technologie a v určité

velikosti podniku jsou moderní technologie nezbytné. Zřejmý průběh grafu vypovídá, které velikosti podniků moderní technologie využívají. Zde je jasné, na jaké firmy je potřeba implementací inovativních technologií cílit. Dotazník nejvíce vyplňovali zástupci skupin malých (34,7 %) a středních podniků (40,7 %) (Tabulka 4). Právě u těchto skupin, má nejvyšší potenciál inovativní technologie aplikovat. Jedním faktorem je nejvyšší zastoupení těchto skupin v podnikovém prostředí České republiky a druhým faktorem je, že mikro podniky inovativní technologie nevyužijí a velké se jimi již zabývají.



Obrázek 20 - Vnímání zavádění nových technologií podle velikosti podniků, vlastní zpracování

Při implementaci inovací je také důležité vědět, jaké technologie jsou v rámci podniků v současné době již využívány (Tabulka 9). Zmiňované technologie byly vybrány na základě rozboru inovativních technologií Průmyslu 4.0 a jsou popsány v samostatné kapitole jako základní stavební kameny Průmyslu 4.0. V grafu (Obrázek 21) jsou uvedeny využívané technologie podle velikosti podniku. Respondenti mohli vybírat z více možných odpovědí.

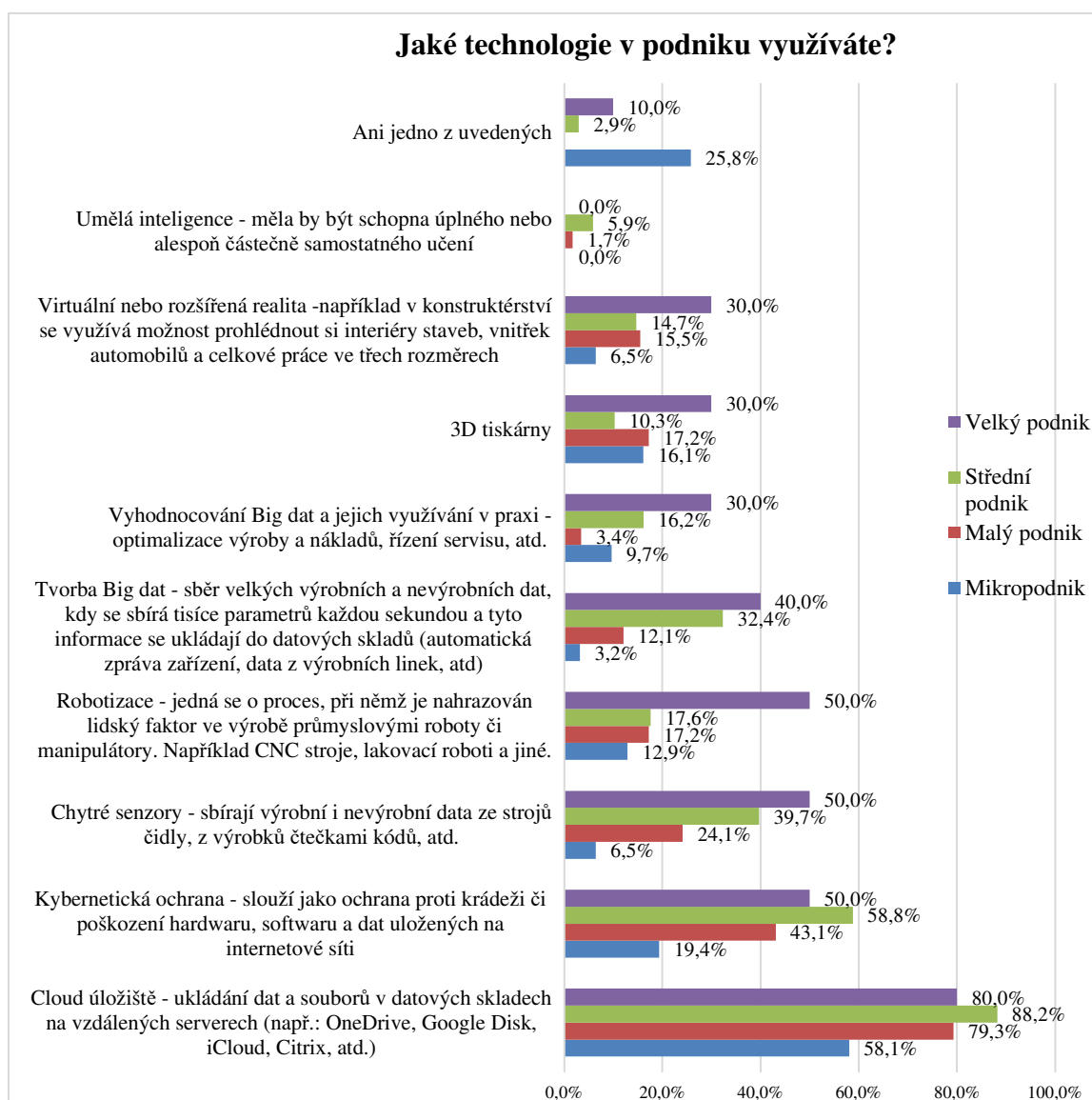
Nejčastěji využívanou technologií jsou cloudová úložiště. Tuto technologii využívá 79,0 % dotázaných podniků (132 odpovědí), což je pravděpodobně ovlivněno i běžným používáním této technologie v osobním životě. Zároveň je zde vidět pozitivní dopad, který má firemní vzdělávání, například v podobě automatizovaných služeb v moderních zařízeních. Například výrobci mobilních zařízení běžného uživatele k některým službám motivují, zároveň ho učí jejich využití a významu, což vytváří a propojuje Společnost 4.0 a „Zákazníka 4.0“.

Druhou nejčastější technologií je kybernetická ochrana, kterou však podle dotazníku využívá pouze celkově 45,5 % podniků (76 odpovědí). Manažeři tuto ochranu uvádí v 56,6 % případů. Zde bychom měli věnovat zvýšenou pozornost a tomuto stavebnímu kamenu přikládat ještě větší důraz. Veškerá data společnosti jsou evidována v elektronické podobě právě na cloudových službách distribuovaných na interních sítích podniku, a proto by případný kybernetický útok mohl mít destruktivní, či přímo fatální následky.

Třetí nejčastější technologií jsou chytré senzory na sběr výrobních i nevýrobních dat ze strojů. Tuto technologii využívá celkově 28,7 % podniků (48 odpovědí).

Z tabulky je patrné, že uvedené technologie častěji využívají větší podniky, spíše než malé nebo dokonce mikro. Téměř u všech položek klesá s velikostí podniku využití dané technologie. Jediná výjimka je v případě 3D tiskáren, kde mají malé mikropodniky také velké zastoupení.

Nejméně je využívána umělá inteligence (3 %), což potvrzuje názor stakeholderů, že umělá inteligence je v nábytkářském podniku velice obtížně aplikovatelná v závislosti na faktorech struktury zakázek, sériovosti výroby a dalších. Dále je otázkou, do jaké míry si respondenti otázku umělé inteligence vykládají a jak je skutečně v nábytkářských podnicích využívána.

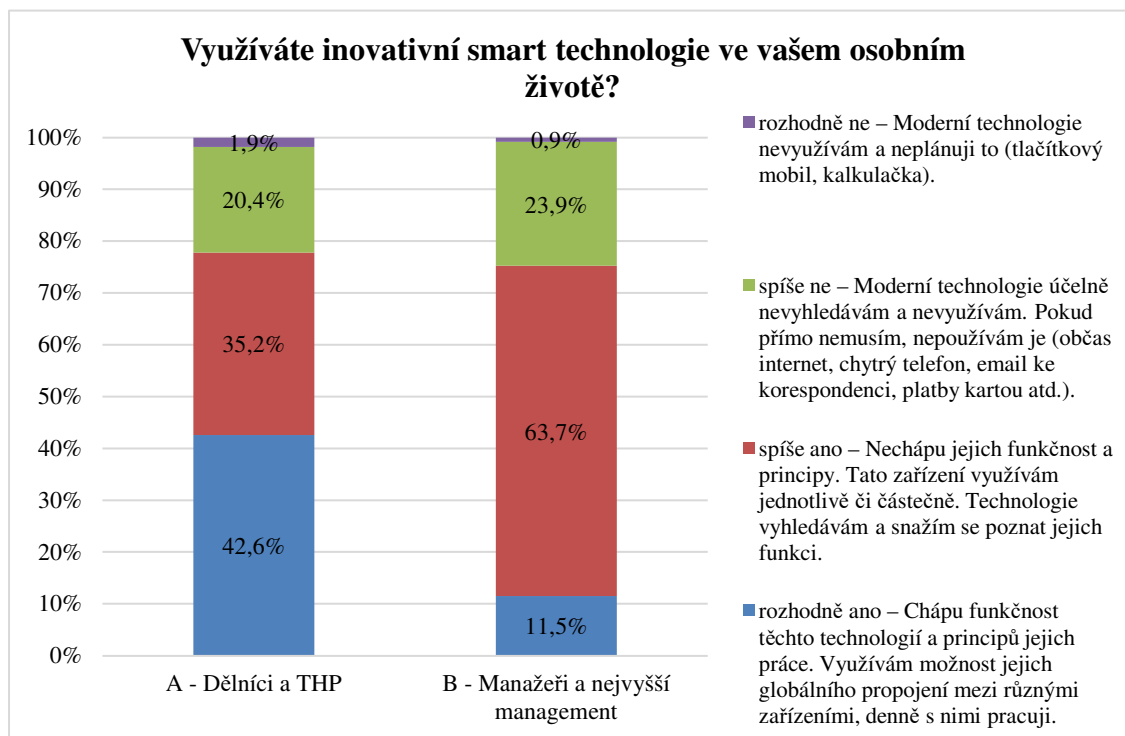


Obrázek 21 - Využívání technologií podle velikosti podniku, vlastní zpracování

Další otázka sledovala využití inovativních smart technologií v osobním životě respondentů. Z tohoto důvodu byla otázka vyhodnocena pouze pro skupiny respondentů, nikoliv pro velikosti podniků. Z grafu (Obrázek 22) je patrné, že inovativní technologie častěji využívají dělníci a THP, jako jsou mistři, projektanti či

účetní, spíše než manažeři a majitelé podniků. Není proto překvapující, že mezi využíváním technologií v osobním životě a typem pracovníků existuje statisticky významný vztah (Fisherův exaktní test; p-hodnota <0,001).

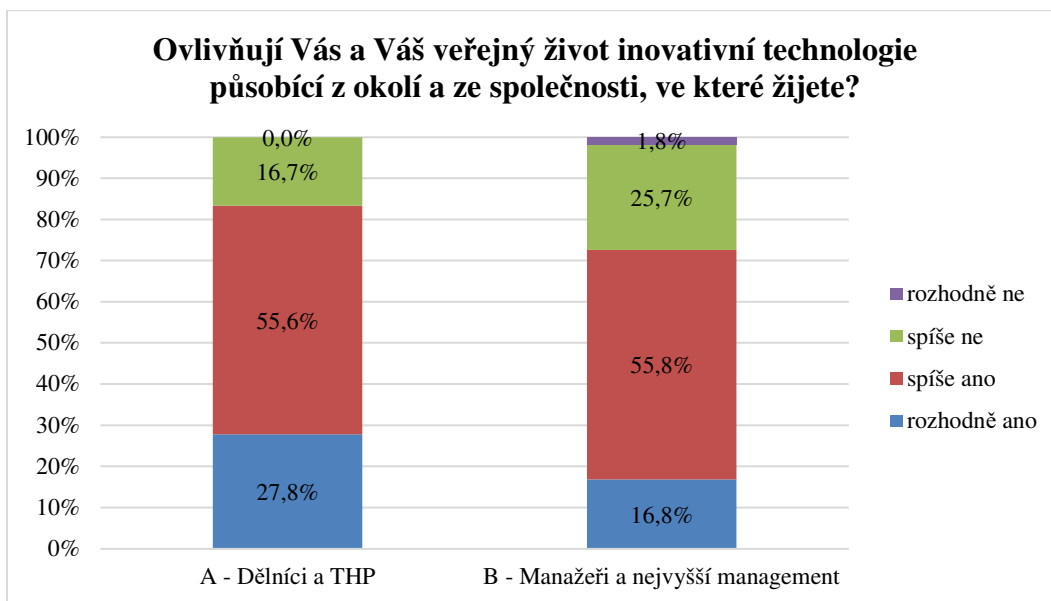
Na tento výsledek má pravděpodobně vliv i věk respondentů, jelikož skupinu A tvoří respondenti ve věkové skupině do 35 let z 66,7 %, oproti tomu skupinu B tvoří převážné osoby ve věkových skupinách 35–49 let a 50–65 let, přičemž obecně platí, že se moderními technologiemi zabývá převážně mladší generace.



Obrázek 22 - Využívání smart technologií v osobním životě, vlastní zpracování

Druhá otázka (Obrázek 23) zaměřená pouze na pohled pracovníků byla cílena ve tvaru: „Ovlivňují Vás a Váš veřejný život inovativní technologie působící z okolí a ze společnosti, ve které žijete?“. Častěji jsou opět ovlivněni spíše nižší pracovníci – dělníci a THP. Mezi skupinami však neexistují statisticky významné rozdíly (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,252).

Zde by každopádně mělo docházet k rekvalifikacím pracovníků, která by měla být podporována nejen státem, ale samotným vedením firem. Bez kvalitních pracovníků s dostatečnými kompetencemi a zkušenostmi lze jen těžce inovace v podnicích aplikovat. Nicméně tento graf, stejně jako graf uvedený výše, vypovídá, že budoucí pracovní síla bude s moderními technologiemi více pracovat, což ovlivňuje celou společnost, která se tímto směrem bude intenzivněji ubírat. Na tato fakta se musí připravit nejen zpracovatelský průmysl z pohledu pracovní síly, ale i z pohledu zákazníka a celkové společnosti směřující k Průmyslu 4.0.

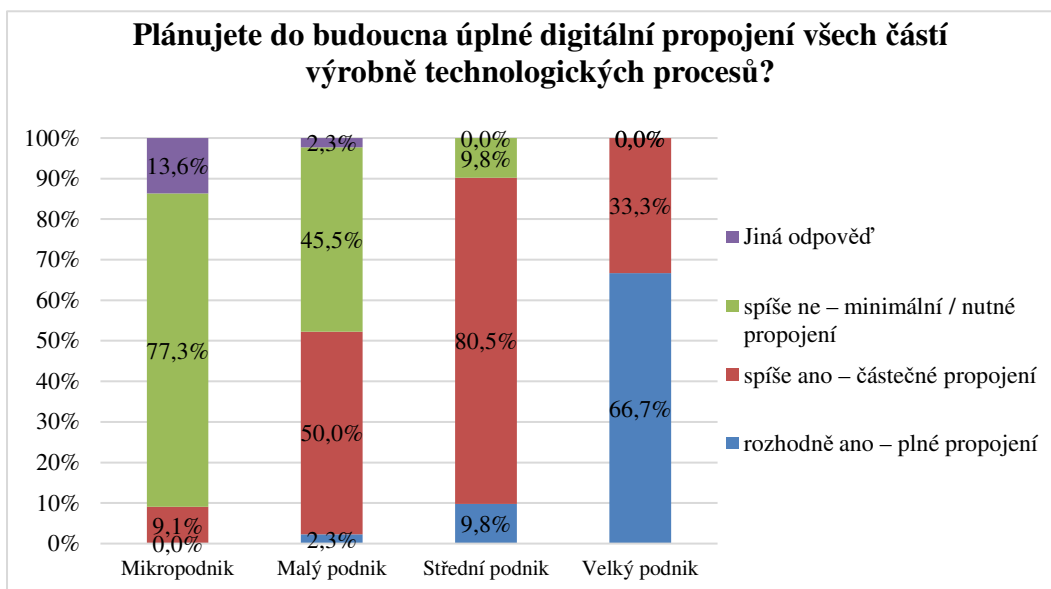


Obrázek 23 - Vliv inovativních technologií na veřejný život respondentů, vlastní zpracování

Následující otázka (Obrázek 24) se týká pouze manažerů a nejvyššího vedení, bude proto uvedena pouze podle velikosti podniků, nikoliv za jednotlivé skupiny respondentů.

Otázka sleduje plány na úplné digitální propojení všech částí výrobně technických procesů. Nejvíce plánují toto propojení střední a velké podniky, malé a mikro podniky téměř vůbec. Není proto překvapující, že mezi plány digitalizace a velikosti podniku existuje statisticky významný vztah (Fisherův exaktní test; p-hodnota <0,001).

Mezi jiné odpovědi patřil často fakt, že podniky využívají tradiční postupy a není možné tyto postupy měnit, resp. v tom nevidí potenciál.

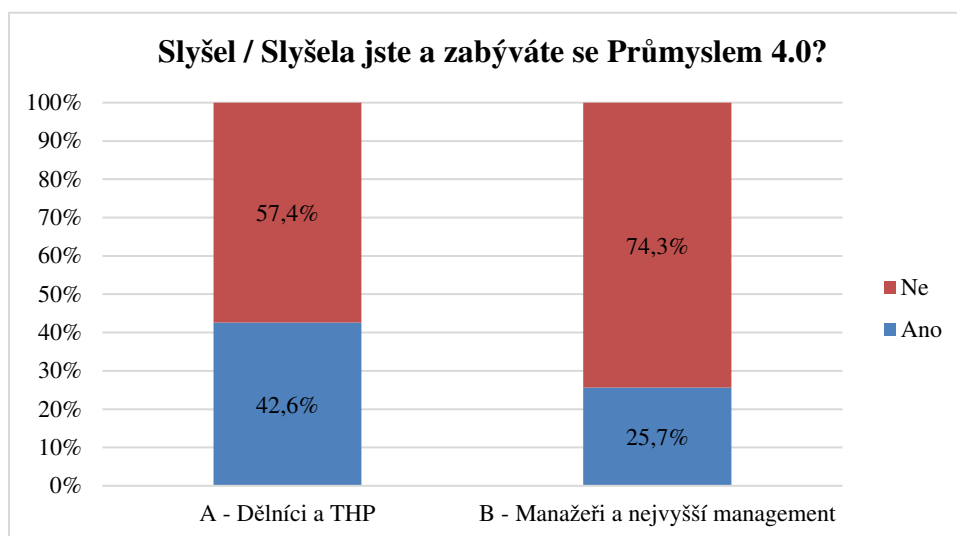


Obrázek 24 - Plán úplné digitální propojení všech částí výrobně technologických procesů v podniku, vlastní zpracování

5.2.4 Průmysl 4.0

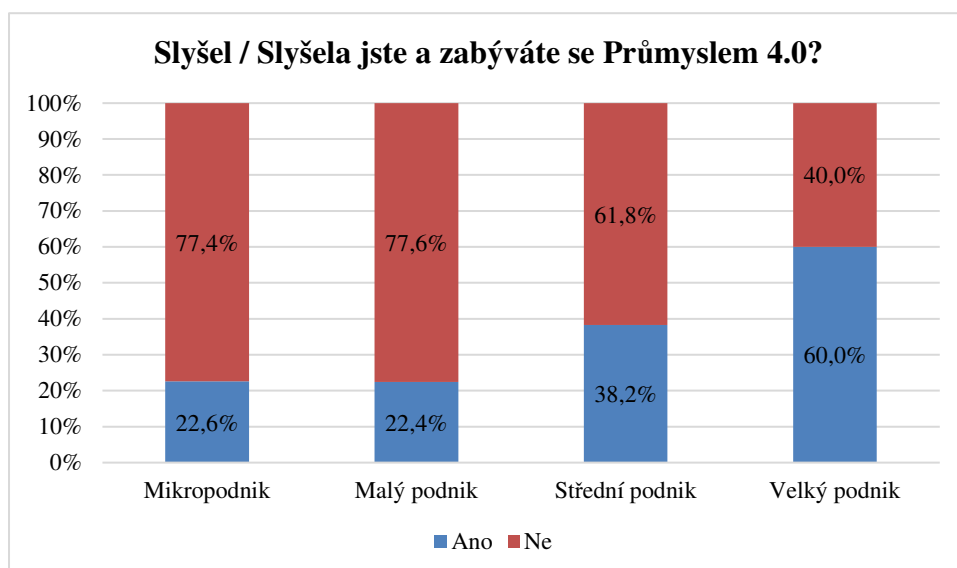
V grafu (Obrázek 25) jsou rozdělení respondenti podle skupin a podle toho, „zda někdy slyšeli pojem Průmysl 4.0 a zabývají se jím ve svých provozech“. Tento pojem slyšelo a zároveň se jím zabývá 57,4 % respondentů ze skupiny A (31 osob) a 74,3 % respondentů ze skupiny B (84 osob). Mezi skupinami respondentů existují statisticky významné rozdíly ve znalosti tohoto pojmu (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,022).

Tyto výsledky taktéž dokazují, že se skupina B zabývá otázkou Průmyslu 4.0 nedostatečně a pravděpodobně tuto tematiku nevyhledává. Pokud se situace rapidně nezmění, bude mít tato skutečnost hluboký dopad na ekonomiky zemí, které mají vysoké náklady na lidskou práci a surovinovou základnu a energie.



Obrázek 25 - Průmysl 4.0 podle skupin, vlastní zpracování

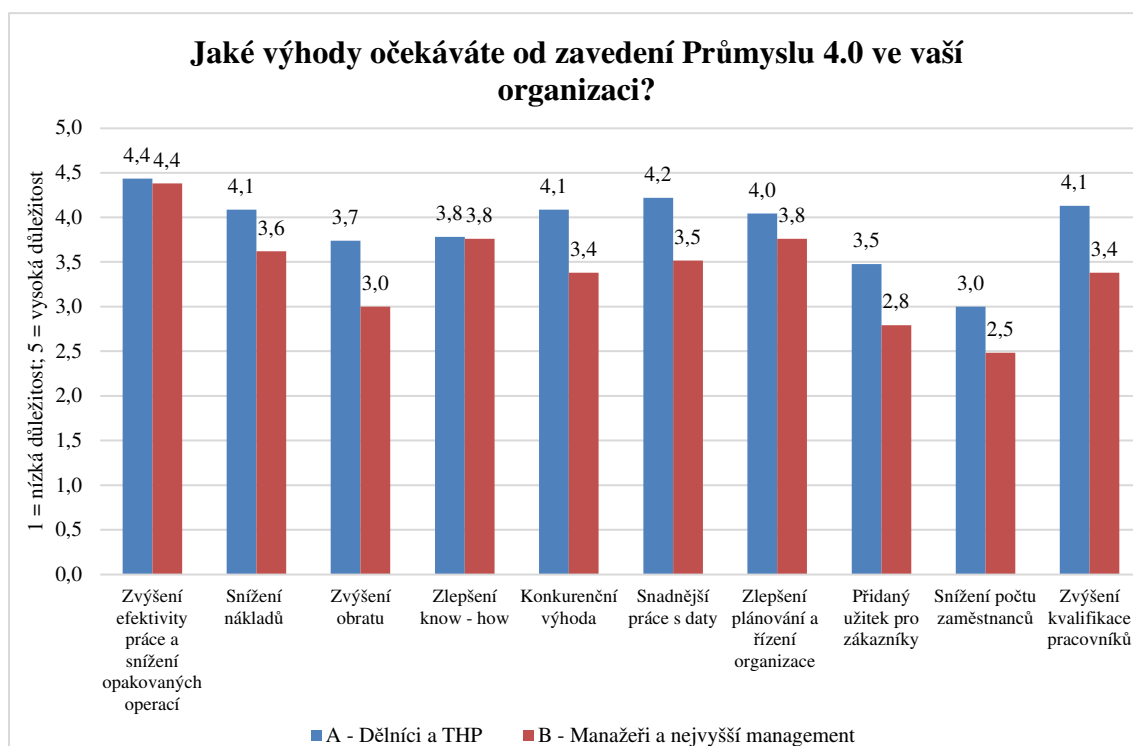
V případě rozdělení respondentů podle velikosti podniku (Obrázek 26) nejvíce znají pojem Průmysl 4.0 respondenty z velkých podniků (60,0 %; 6 osob) a poté ze středních podniků (38,2 %; 26 osob). Mezi velikostí podniků a znalostí pojmu Průmysl 4.0 existuje statisticky významný vztah (χ^2 test nezávislosti v kont. tabulce; p-hodnota = 0,035).



Obrázek 26 - Průmysl 4.0 podle velikosti podniku, vlastní zpracování

I tento graf jasně naznačuje, nedostatečnou připravenost celého sektoru na implementaci Průmyslu 4.0 a jeho inovativních technologií do sektoru výroby nábytku v ČR. Bohužel lze předpokládat, že podobné výsledky budou vykazovat i další evropské státy a bylo by zajímavé uskutečnit hlubší analýzu i v ostatních zemích EU.

V grafu (Obrázek 27) jsou uvedeny odpovědi na otázku, jaké výhody respondenti očekávají od zavedení Průmyslu 4.0 v jejich organizaci. Na grafu je pak uvedeno průměrné hodnocení jednotlivých důvodů podle skupin. Hodnoty jsou přepočítány na počet osob, které v předchozí otázce odpověděli „Ano“, tj. celkově 52 respondentů. Pro obě skupiny je nejdůležitější zvýšení efektivity práce a snížení opakovaných operací. Jako nejméně důležitá výhoda byla v obou skupinách označena výhoda snížení počtu zaměstnanců.

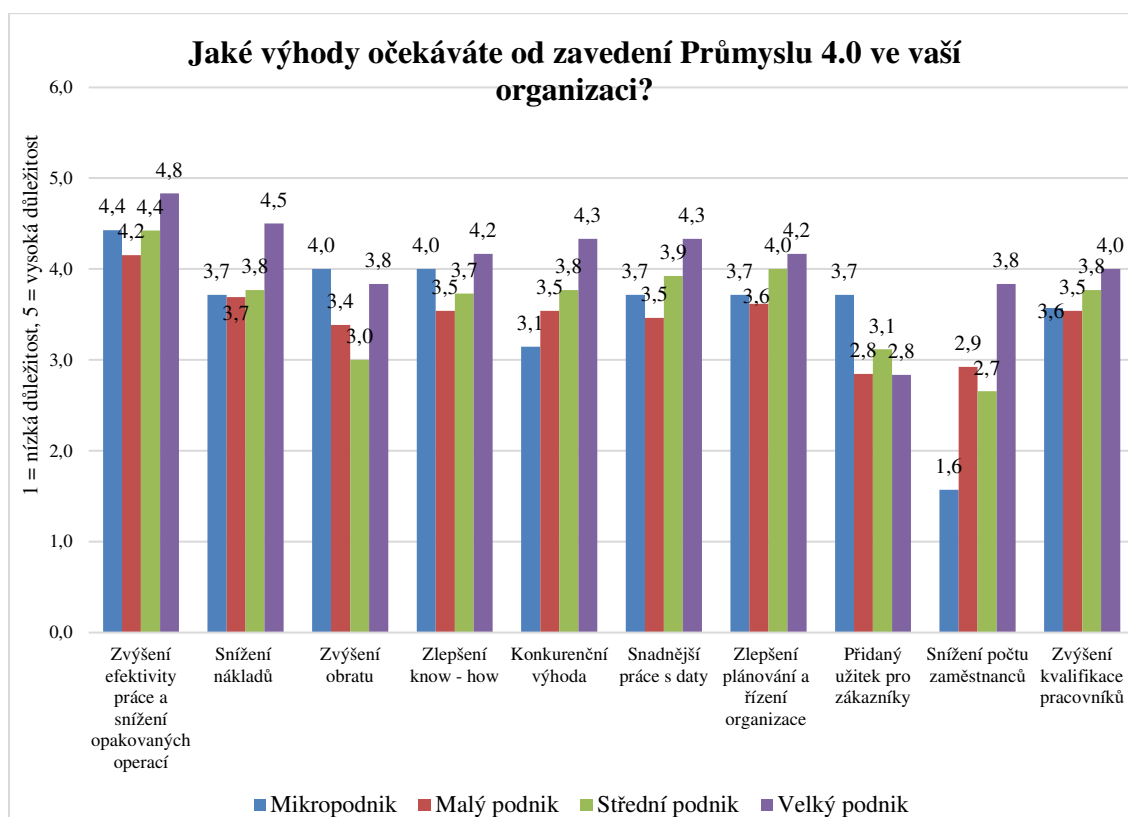


Obrázek 27 - Výhody Průmyslu 4.0 podle skupin, vlastní zpracování

Průměrné hodnoty uvedené v grafu výše a jednotlivé otázky byly posouzeny Mann-Whitneyovým testem, z čehož vznikly výsledky hypotéz pro rozdílné hodnocení důležitosti výhod zavedení průmyslu 4.0. Pro skupinu A jsou statisticky významně důležitější výhody zvýšení obratu, konkurenční výhoda, snadnější práce s daty, přidaný užitek pro zákazníky a zvýšení kvalifikace pracovníků. Žádné výhody nepřikládají manažeři vyšší důležitost než dělníci a THP. V ostatních případech je důležitost shodná, resp. mezi skupinami nejsou rozdíly statisticky významné.

Na grafu (Obrázek 28) vidíme průměrná hodnocení výhod zavedení Průmyslu 4.0. Nejvýznamnější výhoda je zvýšení efektivity práce a snížení opakovaných operací. Z grafu je patrné, že nejdůležitější jsou výhody vždy pro velký podnik. Pouze v případě přidaného užitku pro zákazníky mají vyšší hodnocení důležitosti nejmenší podniky.

Problematikou se zabývá i graf (Obrázek 35) zobrazující průměrné hodnoty v rámci 5 bodové Likertovy škály vůči celému souboru odpovědí.



Obrázek 28 - Průměrné hodnocení výhod zavedení Průmyslu 4.0, vlastní zpracování

Tabulka 7 zobrazuje průměrné hodnoty z výše uvedeného grafu a zároveň výsledky neparametrické analýzy rozptylu – Kruskal Wallisova testu. Statisticky významné rozdíly v hodnocení jednotlivých výhod jsou pouze v případě výhody „Snížení počtu zaměstnanců“, kde jsou na základě post hoc analýzy identifikovány statisticky významné rozdíly mezi mikropodnikem a velkým podnikem (DSCF párové porovnávání; p-hodnota = 0,024).

Tabulka 7 – Průměrné hodnocení výhod a Kruskal Wallisův test

Výhody zavedení Průmyslu 4.0	Velikost podniku				Kruskal Wallisův test		
	Mikropodnik	Malý podnik	Střední podnik	Velký podnik	Testové kritérium	Stupně volnosti	P-hodnota
Zvýšení efektivity práce a snížení opakovaných operací	4,4	4,2	4,4	4,8	3,703	3	0,295
Snížení nákladů	3,7	3,7	3,8	4,5	3,241	3	0,356
Zvýšení obratu	4,0	3,4	3,0	3,8	6,099	3	0,107
Zlepšení know-how	4,0	3,5	3,7	4,2	1,711	3	0,634
Konkurenční výhoda	3,1	3,5	3,8	4,3	3,940	3	0,268
Snadnější práce s daty	3,7	3,5	3,9	4,3	3,507	3	0,320
Zlepšení plánování a řízení organizace	3,7	3,6	4,0	4,2	2,090	3	0,554
Přidaný užitek pro zákazníky	3,7	2,8	3,1	2,8	3,358	3	0,340
Snížení počtu zaměstnanců	1,6	2,9	2,7	3,8	10,139	3	0,017*
Zvýšení kvalifikace pracovníků	3,6	3,5	3,8	4,0	1,763	3	0,623

Zdroj: vlastní zpracování

Pozn. *statisticky významné rozdíly v důležitosti jednotlivých výhod mezi podniky s různou velikostí na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$

Následující otázka sledovala případné překážky pro zavedení Průmyslu 4.0 ve strategiích společností. Na otázku odpovídali pouze respondenti ze skupiny B, tj. manažeři a nejvyšší management, a proto je přímo uvedeno dělení podle velikosti podniku. Přepočtení odpovědí bylo provedeno na celkový počet podniků, které uvedli odpověď ANO u otázky, zda se zabývají implementací Průmyslu 4.0 ve svých podnicích. Výsledky uvádí Tabulka 8. U velkých podniků převažují překážky v podobě nedostatku zaměstnanců, skepse zaměstnanců, nedostatečné technologické a softwarové vybavení podniku či nedostatku know-how. U menších podniků je to také nedostatečné technologické a softwarové vybavení. Celkově největší problém je nedostatek pracovní síly a nedostatek finančních prostředků.

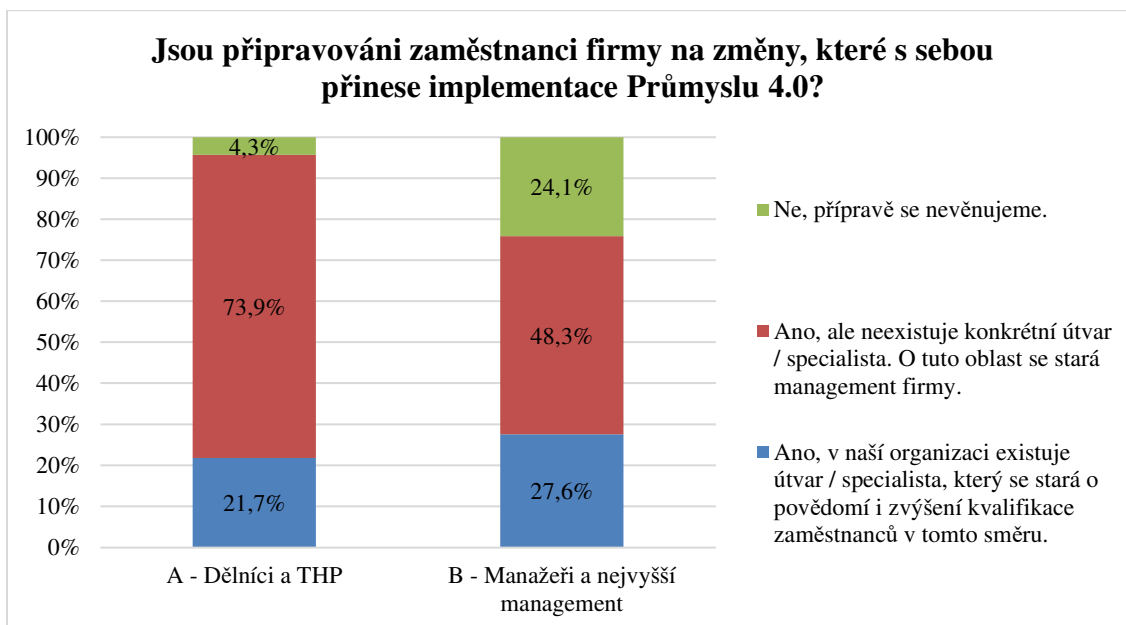
Tabulka 8 - Překážky zavedení Průmyslu 4.0 v podnicích dle velikostí podniků – respondenti ANO

Jaké jsou případné překážky pro zavedení Průmyslu 4.0 se strategií Vaší firmy?	Velikost podniku									
	Mikro podnik		Malý podnik		Střední podnik		Velký podnik		Celkem	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Celkem ANO	24	100,0 %	45	100,0 %	42	100,0 %	4	100,0 %	115	100,0 %
Nedostatek finančních prostředků	2	8,3 %	7	15,6 %	8	19,0 %	1	25,0 %	18	15,7 %
Nedostatek kvalifikované pracovní síly	2	8,3 %	6	13,3 %	11	26,2 %	4	100,0 %	23	20,0 %
Skepse zaměstnanců	1	4,2 %	3	6,7 %	9	21,4 %	2	50,0 %	15	13,0 %
Nedostatek know – how	2	8,3 %	2	4,4 %	7	16,7 %	2	50,0 %	13	11,3 %
Nedostatečná vize firmy	1	4,2 %	0	0,0 %	1	2,4 %	0	0,0 %	2	1,7 %
Neinformovanost kompetentních zaměstnanců (skepse managementu)	1	4,2 %	1	2,2 %	4	9,5 %	0	0,0 %	6	5,2 %
Struktura a spektrum zakázek neumožňuje přechod k Průmyslu 4.0	1	4,2 %	2	4,4 %	2	4,8 %	0	0,0 %	5	4,3 %
Nedostatečné technologické a softwarové vybavení podniku	3	12,5 %	5	11,1 %	1	2,4 %	2	50,0 %	11	9,6 %
Jiná odpověď	0	0,0 %	0	0,0 %	1	2,4 %	0	0,0 %	1	0,9 %

Zdroj: vlastní zpracování

V grafu (Obrázek 29) jsou uvedeny odpovědi na otázku, jak jsou zaměstnanci připravováni na implementaci Průmyslu 4.0. Celkově nejčastěji podniky uvádějí, že zaměstnanci jsou připravováni, ale neexistuje žádný konkrétní útvar nebo specialista. O vše se stará management firmy. Z pohledu jednotlivých skupin si toto nejvíce myslí skupina A, tj. dělníci a THP pracovníci. Tento názor však převládá i z pohledu managementu a nejvyššího vedení. U této skupiny je však i velké zastoupení odpovědi, že se na implementaci nijak nepřipravují. I tak mezi skupinami nejsou statisticky významné rozdíly v přípravách (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,089).

Z výsledků je patrný rozdíl názoru mezi skupinami A a B. Obě skupiny by měly vyjít podobně a neměly by vykazovat příliš velké rozdíly ve výsledcích. Na jednu stranu nejsou rozdíly v odpovědích statisticky významné, na druhou stranu skupina A vykazuje pozitivnější hodnoty než skupina B. Pro naše hodnocení je však zásadní sekce B.

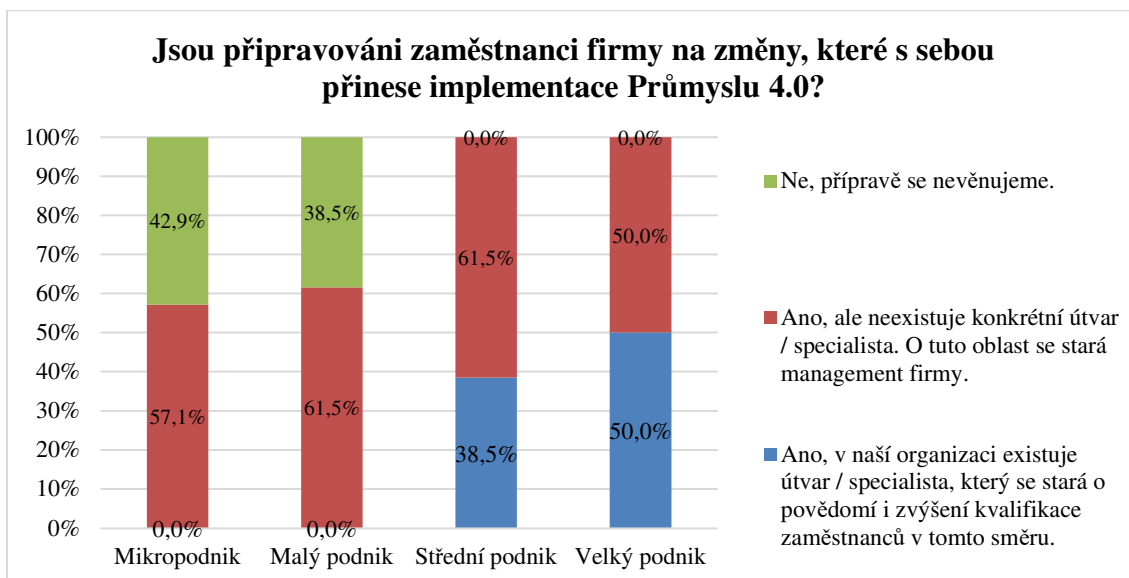


Obrázek 29 - Příprava zaměstnanců na změny po implementaci Průmyslu 4.0, vlastní zpracování

V grafu (Obrázek 30) jsou přípravy na implementaci Průmyslu 4.0 podle velikosti podniku. Z tabulky je patrné, že velké podniky mají častěji než malé podniky přímo určené útvary nebo se připravují pomocí managementu firmy. Mikropodniky a malé podniky častěji přípravu vůbec neřeší. Není proto překvapující, že mezi přípravami a velikostí podniku existuje statisticky významný vztah (Fisherův exaktní test; p-hodnota <0,001).

Z celkového vzorku respondentů zabývajících se Průmyslem 4.0 připravuje své pracovníky 84,6 % firem. Je patrné, že v naprosté většině se komunikací s pracovníky, přípravou na inovace a samotnou realizací inovací zabývá pouze vrcholový management podniků, a to v 59,6 % případů. Pouze 25 % podniků má specializovaný útvar či pracovníky, kteří se přímo vývoji věnují. To představuje velký problém v průběhu celé implementace, protože vyhrazený pracovník ručí za odvedenou práci, průběh vývoje, výsledky investic a efektivita je pak snadno měřitelná. V opačném případě jsou osoby odpovědné za chod podniku přetížené a celý proces je často neefektivní, nebo předčasně zastaven z důvodu nedostatku času a neefektivity investic.

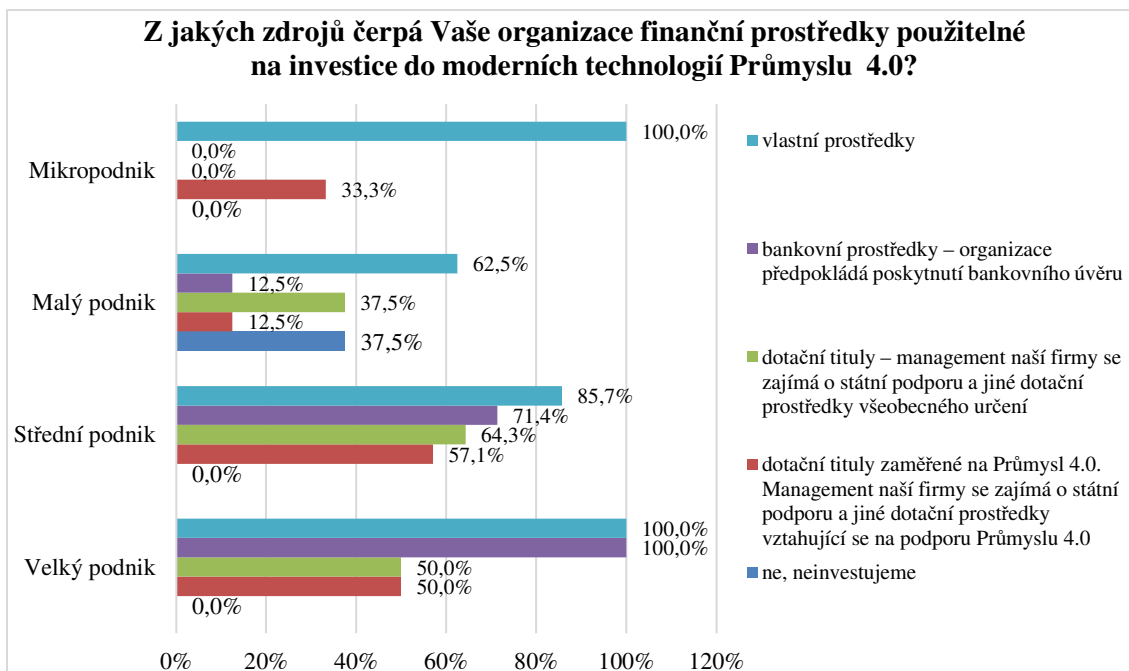
Jak je odůvodněno výše, výsledky tohoto grafu vykazují jasné rozdíly mezi velikostmi podniků a specializovaným útvarem, kdy je zřejmé, že v přechodu mezi malým a středním podnikem je faktor interního odborníka nezbytný. Podstatným faktem je takovéto specializované oddělení aplikovat i u velikosti malého podniku, což by ovlivnilo efektivitu inovací v subjektech. Velkým problémem je i fakt, že u malých podniků nedochází z 38,5 % ke školení a rekvalifikaci k Průmyslu 4.0 vůbec.



Obrázek 30 - Příprava zaměstnanců na změny po implementaci Průmyslu 4.0 podle velikosti podniku, vlastní zpracování

Na následující otázku opět odpovídali pouze respondenti ze skupiny B (Obrázek 31), tj. manažeři a nejvyšší vedení společnosti, proto je opět uvedeno dělení podle velikosti podniku. Podíly byly brány z celkového počtu osob v dané skupině, kteří na tuto otázku odpovídali. Tyto přepočty jsou pak provedeny na celkový počet odpovědí, tj. 100 %

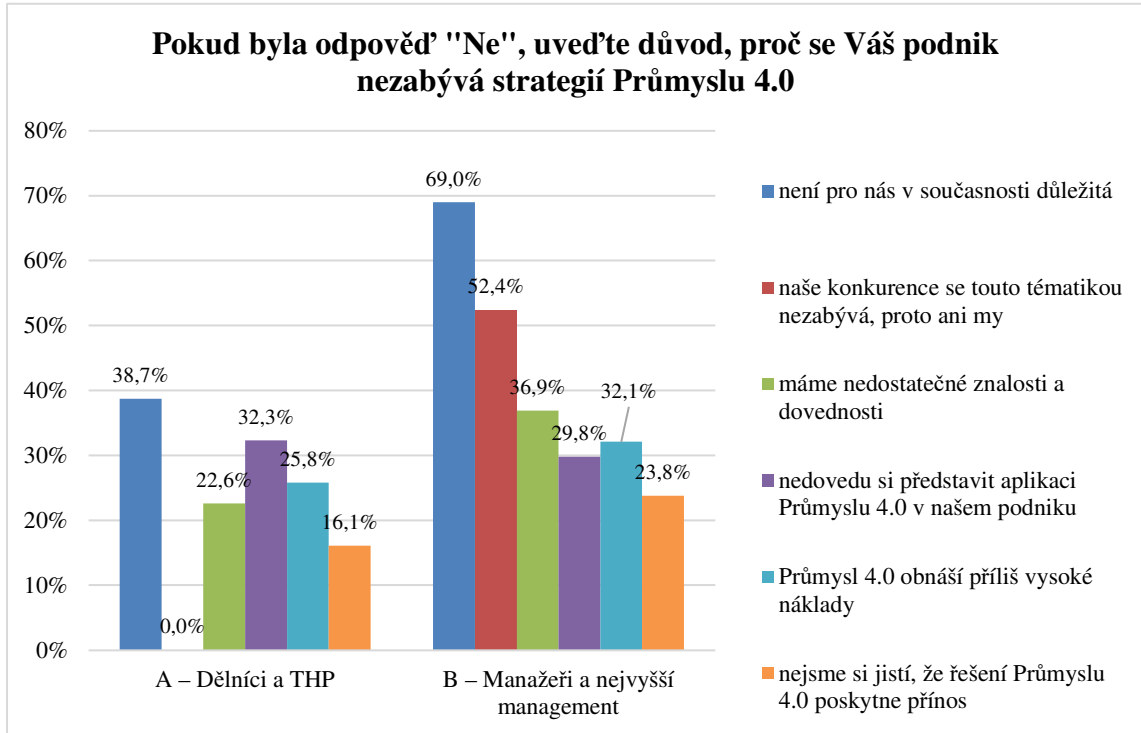
Otázka sledovala zdroje čerpání finančních prostředků na investice. Respondenti mohli samozřejmě uvádět více titulů. Malé a střední podniky dávají přednost vlastním prostředkům, s rostoucí velikostí podniků roste i podíl finančních prostředků z dotačních titulů.



Obrázek 31 - Zdroje čerpání financí v rámci investic dle velikosti podniku, vlastní zpracování

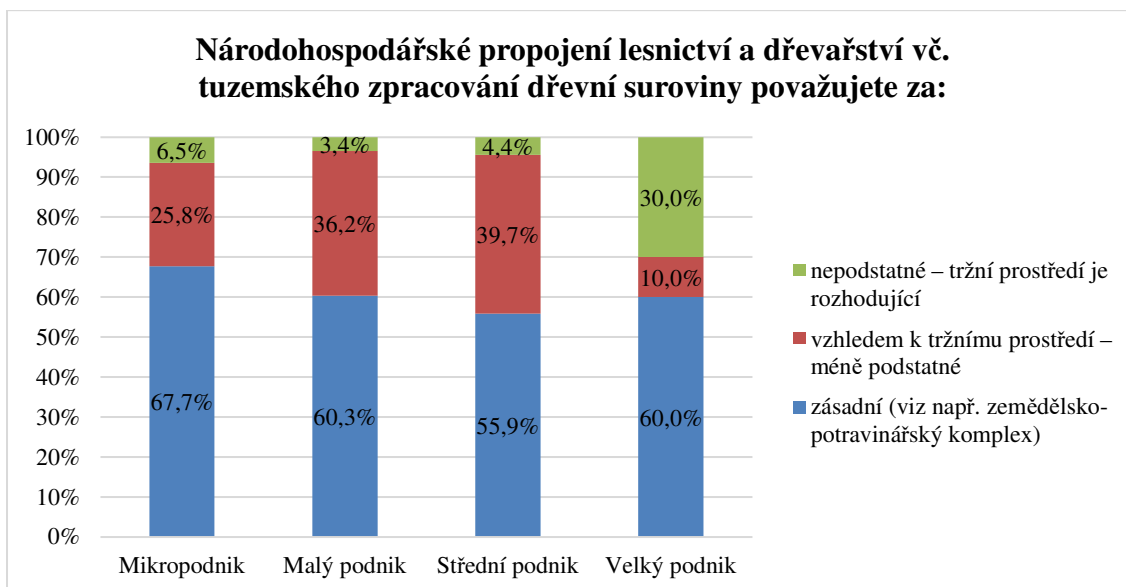
V grafu (Obrázek 32) jsou uvedeny důvody, proč podniky nezařazují technologie Průmyslu 4.0. do svých strategií a dlouhodobých plánů. Celkově nejčastějším důvodem

je skutečnost, že to pro podniky v současnosti není důležité. Z pohledu skupiny A, tj. dělníků a THP, převažuje názor nepotřebnosti a poté skutečnost, že si neumí představit aplikaci Průmyslu 4.0 v jejich podniku. U manažerů a nejvyššího vedení je opět nejdůležitější nepotřebnost strategie, ale také skutečnost, že konkurence se touto problematikou nezabývá, a proto nemusejí ani oni.



Obrázek 32 - Důvody nezájmu o Průmysl 4.0, dle skupin respondentů - respondenti NE, vlastní zpracování

V grafu (Obrázek 33) jsou uvedeny názor na propojení lesnictví a dřevařství podle velikosti podniku. Opět všechny podniky toto spojení hodnotí jako zásadní, i když u velkých podniků je oproti ostatním větší podíl společností, které si myslí, že je to nepodstatné. I přes to mezi společnostmi neexistuje statisticky významný vztah mezi velikostí podniku a názorem na propojení lesnictví a dřevařství (Fisherův exaktní test; p-hodnota = 0,091).



Obrázek 33 - Názor na propojení lesnictví a dřevařství podle velikosti podniku, vlastní zpracování

Četnost odpovědí prokazující důležitost této otázky je vysoká, avšak propojení celého lesnicko-dřevařského sektoru je zásadní. Vzhledem k provázanosti surovinové základny je podstatné provádět řešení problémů lesnického i dřevařského odvětví společně. Neustále je potřeba řešit problémy aktuální, ale i ty, které přenecháváme budoucím generacím. Například momentální absence suroviny z východní části Evropy kvůli rusko-ukrajinské válce zvyšuje cenu dříví v celosvětovém měřítku. Významnými faktory zvyšující cenu suroviny a tím i výsledného produktu jsou ceny pohonných hmot, energií, vysoká inflace atd. Dalšími problémy pro budoucí generace, může být nedostatek suroviny v závislosti na kůrovcové kalamitě, se kterou se aktuálně potýkáme. Stav surovinové základny ovlivňují i přírodní živly v podobě požárů či jiných přírodních kalamit. Aktuálně dochází v českém lesnictví k významným změnám druhové skladby lesů od jehličnaté suroviny k listnaté. To bude mít jistě vliv na surovinovou základnu a budoucí zpracovatelské provozy, které se budou muset na zpracování listnaté suroviny adaptovat.

5.3 Aplikace základních stavebních kamenů Průmyslu 4.0 na nábytkářský průmysl

Pochopením jednotlivých stavebních kamenů v kontextu nábytkářských podniků je prvním krokem pro možnost jejich aplikaci v subjektech. Intenzivní aplikací zmíněných inovativních technologií do firemních struktur docílíme jejich růstu a efektivnosti. Dále se stakeholderi shodli, že aplikaci stavebních kamenů je nutné provádět postupně dle stanovených cílů, vyspělosti a specifičnosti výroby. Jednotný názor mají také na implementaci stavebních kamenů do malých a středních podniků. Zde musí volit úroveň technologie podle budoucích vizí firem: například podniky s převahou kusové a vysoce atypické výroby budou používat pouze některé prvky, které jsou efektivně doplňovány lidskou pracovní silou. Naopak kompletní uplatnění všech stavebních prvků lze provést při výstavbě nového podniku zabývajícího se hromadnou výrobou.

Tabulka 9 vyobrazuje definované hlavní stavební kameny Průmyslu 4.0, které byly aplikovány na podmínky dřevozpracujícího průmyslu. V prvním sloupci jsou uvedeny jednotlivé stavební kameny a v dalších jsou aplikovány příklady užití v nábytkářském průmyslu. Tabulkový rozpis umožňuje čtenáři vhodným způsobem porozumět jednotlivým bodům a užití v nábytkářské praxi.

Tabulka 9 - Základní stavební kameny Průmyslu 4.0 a jejich aplikace v nábytkářském průmyslu

Druh	Základní znak	Příklad
1) Internet věcí (IoT)	Infrastruktura sítí, která zajišťuje přenos dat a jejich sběr pomocí senzorů. Sbírána jsou převážně data lidským vjemem těžko měřitelná, následně odeslána po síti.	Počítačová síť, která realizuje výměnu informací mezi počítači a zajišťuje přenos dat a komunikaci například pomocí M2M, který transformuje dialog mezi člověkem strojem. Pomocí nejrůznějších senzorů, čidel a snímačů jsou data měřena a přenášena do kybernetického prostředí internetovou sítí. Sbírány jsou člověkem těžko měřitelné veličiny, jako únik kouře, vibrace, vady výrobku, váha, drsnost, teplota, pohyb a další. Získané informace jsou vyhodnocovány přímo snímačem, který je zároveň schopen vytvářet jednoduchá rozhodnutí či data odesílat na sběrná místa (cloudové úložiště). Na základě specifických událostí lze sledovat různými kamerami, čidly či senzory životnost a predikování údržby strojů, což snižuje náklady na servis, zvyšuje kvalitu výrobků, zvyšují bezpečnost práce se stroji a další.
2) Internet služeb (IoS)	Jsou softwarová řešení uložena např. na sítích a cloudových úložištích. Předdefinované operace či rozhodování, vytváří na základě datového toku, či určitého naprogramovaného spouštěcího impulsu.	Jejich účelem je zpracovávat přehledy, sledovat výkonnost jednotlivých oddělení, podpořit motivaci a rekvalifikaci zaměstnanců a další. Softwary operující na sítích či úložištích vykonávají opakované procesy a vyhodnocují jakékoliv předprogramované úlohy. Dále mohou na základě vyhodnocených dat provádět předem definované řídicí úkony, mohou také spouštět či nastavovat jiná zařízení. Příkladem jsou softwary řídicí bezpečnostní systémy firmy, roboti vykonávající kvalitu výroby, jež řídí výrobní tok, obráběcí rychlosti a další.
3) Inteligentní továrna (IM)	Komplexní řízení továrny za účelem snížení chybovosti a zvýšení efektivnosti.	Autonomní výměna informací a sledování podnikových aktivit. Například se jedná o Inteligentní systém objednávek a plateb prostřednictvím inteligentní platformy. Díky informacím ze sítě se můžeme například "ponořit" do nitra obráběcích center a získat tak údaje k danému datu a času vykonané činnosti, kde můžeme sledovat efektivitu a přemýšlet tak o inovacích. Jde o komplexní pokrytí výrobních a nevýrobních operací v rámci chytrého podniku.
4) Human kyber fyzikální systém (HCPS)	Založení na využití kyberfyzikálních systémů za účelem tvorby samoorganizačních struktur. Teamy jsou tvořeny lidskými zdroji a softwary vytvářející organizované jednotky.	CPS označuje systém, který se skládá z fyzických prostředků řízených počítačovými algoritmy. Prostřednictvím CPS Průmysl 4.0 zvyšuje schopnost komunikace se stroji, za současného řízení výroby a možností strojů. Prakticky dochází k propojení informací o všech fázích výroby nábytku, jako je design, výroba, logistika, doprava, údržba strojů a další prostřednictvím CPS tam, kde nativně nejsou poskytována dodavatelem. V praxi jsou veškeré vyráběné díly označeny čárovými/QR kódy, po načtení kódu senzorem jakýmkoliv výrobním zařízením na vstupu i výstupu dochází k odkazování na záznamy veškerých dat v cloudových úložištích. Člověk může do tohoto procesu vstupovat např. pomocí displeje stroje, tablety či jinými zobrazovacími zařízeními a samotný proces upravovat v závislosti na vlastním rozhodování. Stroj, program či strojové učení spolu s člověkem mohou takto vytvářet pracovní team či organizační jednotku.
5) Velká data (Big Data)	Obrovské množství veškerých dat podniku, vztahené ke každému materiálnímu či nemateriálnímu segmentu tvořící výrobek či výrobní segment	Inteligentní továrnu charakterizuje její komunikační síť, umožňující podrobný monitoring všech procesů pomocí nejrůznějších čidel zajišťující sběr velkého objemu dat a jejich distribuci, jimiž jsou: kontrola strojů a jejich chodu, sledování životnosti, a vliv prostředí či materiálů v interakci s různými nástroji a dalšími výrobními aspekty. Ze stroje či výrobní technologie jsou data v surovém či předzpracovaném stavu odeslána do cloudových úložišť.

6) „Cloud manufacturing“ (CM) Cloud computing (CC)	Cloudové úložiště orientované na síťové služby, úložiště velkých dat v surovém či předzpracovaném stavu, aktuální a prediktivní vyhodnocení, komplexní závěry napříč celým podnikem. Mohou být byt použity i interní servery, pokud možno zálohované.	V cloudových úložištích jsou data vyhodnocována. Takto získané podklady cílí k efektivnějšímu řízení, plánování a optimalizaci výroby, vyhodnocení předvídatelných situací napříč celým závodem. Sběrem a vyhodnocováním dat dokáže systém předvídat každou poruchu či opotřeбенý nástroj. Poskytnutá data mohou upozornit například zvýšenou teplotou či vyšší vibrace stroje. Tyto a jiné sbírané údaje umožňují předpokládat poruchy strojů, vadné díly, či upozorňovat na nízkou efektivitu různých segmentů podniku a tím vytvářet efektivnější a udržitelný proces.
7) Kybernetická ochrana (Cyber Security)	Bezpečnost v oblasti ochrany osobních údajů	Jedná se o bezpečnost přenosu a správy dat v komunikační síti a napříč používanými službami. Jde o přímou i nepřímou ochranu podniků, cloudových úložišť. Firemní data jsou v podniku centralizována v cloudových úložištích mimo danou firmu či na vlastních zálohovaných serverech. Tuto službu nabízejí specializované firmy, které zde zajišťují speciální ochranu. Data jsou šifrována a pro běžného uživatele nečitelná. Nepřímou ochranou snižujeme únik citlivých a cenných informací pomocí oprávnění uživatelů a procesy k omezení přístupnosti dokumentů, cenzurování citlivých informací a neoprávněné tvorbě fyzických kopií mimo podnik.
8) Autonomie či umělá inteligence (AL)	Využití umělé inteligence k zefektivnění výrobních linek za účasti lidských zdrojů	Více příležitostí lidských zdrojů pro osobní rozvoj a prostor pro inovativní myšlení. Například aplikování nově navržených strategií získaných na základě vyhodnocení analýzy a strojového učení za účasti lidských zdrojů a jejich zkušeností. Na základě sběru relevantních dat jsou tato data podrobena statistické analýze, jež slouží k zefektivnění výroby i předchozí přípravě zakázky.
9) Servitizace, servifikace	Vytvoření přímé interakce mezi prvovýrobcem a zákazníkem	Vize budoucí produkce nábytku směřující na zákazníka, propojením internetového marketingu spolu s chytrou automatizovanou výrobou a zpracováním zakázek. Výrobek bude vyroben po přímém objednání zákazníkem. To vše směřuje k flexibilnější produkci, při nulových či minimálních zásobách. Například návrh parametrických výrobků přispěje k zvyšování přidané hodnoty zpracování, uspokojí individuální poptávku, sníží náklady na činnosti spojené s přípravou výroby. Příkladem je možnost tvorby uživatelsky jednoduchého softwaru, kde so klient navrhne svůj vlastní specifický nábytek s možností konzultace firemními architekty. Uvedený nábytek by byl následně automaticky vyroben po zaplacení požadované zálohy, a to bez výraznějšího vstupu zaměstnanců do výroby. Zákazník se takto přímo podílí na předvýrobní části, přičemž samotná výroba probíhá plně automaticky.

Zdroj: vlastní zpracování

Pro transparentnost analýz byly na základě dotazníkového šetření vyhodnoceny technologie nejčastěji používané v nábytkářských firmách (Obrázek 21). Graf transparentně dokládá nejčastěji užívané technologie a zobrazuje, jak málo jsou všeobecně inovativní technologie ve firmách využívány. Popis problematiky je uveden u příslušného grafu, avšak obecně vychází, že nejvíce užívané technologie v podnicích jsou cloudová úložiště, kybernetická ochrana a technologie využívané pro sběr dat, například IOT senzory. Z dotazníkového šetření je patrné, že inovativní technologie jsou pro připravenost sektoru na implementaci Průmyslu 4.0 využívány velmi nedostatečně.

5.4 Případová studie implementace atribut Průmyslu 4.0 do struktury podniku nábytkářského průmyslu na základě modelu 7S

Komplexní vývoj a inovace podniku je vysoce nákladný a sofistikovaný proces, který je nezbytný pro zvýšení výrobní kapacity, konkurenceschopnosti a udržení pozice v tržním prostředí. Dotazování stakeholdeři v nábytkářském průmyslu v inovačních

společnostech zdůrazňují, že správnou úroveň inovační potřeby a rozsah implementace musí společnosti zvolit podle své budoucí vize, vyspělosti vlastního podnikání, zákazníků, struktury a sériovosti zakázek. Shodují se na současném stavu nábytkářských firem, který je na úrovni Průmyslu 2.0. Upozorňují, že drastický přechod na takto vysokou úroveň bude bez dostatečného know-how velmi nákladný a nerealizovatelný proces. Otázkou, kterou si podniky musí položit, není, zda začít s implementací, ale kdy a v jakém rozsahu, protože částečná implementace zapojená do globálního systému je přínosnější než žádná.

Celý proces implementace zahrnuje kroky, které musí být dlouhodobě jasně definovány, průběžně monitorovány, analyzovány, vyhodnocovány, řízeny a komunikovány s celým podnikovým spektrem. Proces je popsán pomocí analýzy s využitím modelu 7S (Tabulka 10, Příloha 7). Ten vyhodnocuje pomocí této strategické analytické metody kritické faktory nezbytné pro úspěšnou implementaci nábytkářské společnosti do prostředí Průmyslu 4.0. Tato analýza má za cíl pomoci subjektům pochopit rozsah a strukturu změn ve společnosti a ukazuje postup při implementaci inovativních technologií do vnitřních struktur podniků zabývajících se výrobou nábytku.

Tabulka 10 - Faktory implementace, Modelu 7S v nábytkářském průmyslu

Model 7S	Výčet faktorů ovlivňující implementaci
Struktura	<ul style="list-style-type: none"> - určení osoby zodpovědné za vývoj společnosti; - organizační struktura a složení projekčního teamu z interních a externích specialistů; - strukturální rozdělení fází vývoje do bloků a sekcí charakterizující míru implementace; - rozdělení podniku do bloků a pracovních buněk umožňující efektivnější řízení a vývoj a změna ve struktuře životního cyklu projektu;
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> - jasný, časově ohraničený plán vývoje, stanovení cílů; - určení důležitosti inovace společnosti vůči podnikové hierarchii, nadřazenost projektu; - budování kvalitních obchodně dodavatelských vazeb včetně zajištění servisu strojů a technologií; - mezipodniková spolupráce spojená s vývojem a sdílení zkušeností; - unifikace výroby, selekce odlišných výrobních směrů, personifikace surovin a polotovarů vstupujících do výrobního procesu; - finanční plán, metody zjišťování efektivity implementace v jednotlivých sekcích.
Systémy	<ul style="list-style-type: none"> - v rámci inovace vznik sofistikovaného celopodnikového manažerského online softwarového řešení; - chytrý systém komunikace, sdílení a správy dat, realizující dialog mezi člověkem a strojem; - volba inovativních technologií z (Tabulka 9); - použití QR kódů ve výrobě a jejich strojové čtení.
Styl řízení	<ul style="list-style-type: none"> - vývojové týmy řízené vedoucí osobou vývoje; - správa a monitorování vzniklých oddělení podniku, volba zodpovědných osob; - nastavení průběžných porad v jasně daných intervalech; - komunikace se zástupci oddělení, systematické porady vedoucích pracovníků oddělení a vývoje; - systémy v kontextu inteligentní továrny, zajišťující řízení podniku (softwarové řešení).
Spolupracovníci	<ul style="list-style-type: none"> - pracovní týmy inteligentní továrny tvořené lidskými pracovníky a autonomními stroji; - monotónní, opakující se a fyzicky náročné úkoly přebírají asistenční systémy; - uvolňují kapacitu stávajících pracovníků, jejich přesun na kvalifikovanější nově vytvořených pozic; - spolupráce se školskými subjekty zajistí budoucí kompetentní pracovníky; - firemní opatření v závislosti s narůstajícími psychickými nemocemi; - cílené školení a e-learning pracovníků.
Schopnosti a dovednosti	<ul style="list-style-type: none"> - schopnost podniku adaptovat dovednosti a kompetence vzniklé vývojem do svého provozu; - přizpůsobit aktuální komunikační a datový tok novým postupům; - flexibilní řešení globálních problémů spojených s implementací podniku; - motivace pracovníků k adaptaci na vzniklé změny.
Sdílená hodnota	<ul style="list-style-type: none"> - komunikace technologií napříč společnostmi, pro zvýšení efektivity vývoje; - provázanost systémů, spolupráce strojů a lidí.

Zdroj: vlastní zpracování

5.4.1 Struktura

Podniková inovace vyžaduje volbu vhodného strukturovaného plánu mapujícího celý vývoj včetně složení projektového týmu, nadřazenosti vývojového oddělení vůči podnikovému spektru, organizaci a vymezení odpovědnosti projektového týmu, časového harmonogramu nebo nákladů. Plán vývoje jako celek musí být rozdělen do bloků identifikující jednotlivé fáze inovace a ty musí být průběžně posuzovány v kontextu potřeb společnosti. Pro efektivní dosažení plánovaného cíle jsou bloky strukturálně rozděleny na dílčí úseky, každý úsek musí být plně integrován do procesu, testován, vyhodnocován a posuzován vzhledem k plánovanému záměru.

Z výsledků rozhovorů vyplývá potřeba komplexního přehledu stavu v rámci modernizovaného podniku, včetně životního cyklu projektu, který prochází podnikovým systémem. Dle možností rozvoje je třeba podnik rozdělit na oddělení (např. konstrukce; strojovna) a pracovní buňky (např. konstruktérský software zajišťující automaticky výrobní dokumentace, automatické objednávky materiálů, tvorbu frézovacích programů; CNC – Nestingová technologie/automatická pila a systém chaotického skladu s návaznými dopravníkovými systémy a senzory čtení kvality). Příloha 4 uvádí možné užití pracovní buňky, kde spolupracují automatické stroje s CNC – Nestingovou technologií a lidskou obsluhou. Tyto je třeba individuálně posoudit v souvislosti současného stavu a možného vývoje, digitalizovat a propojit podnikovými sítěmi. V kontextu řízení podniku se osvědčilo přidělit každému oddělení odpovědnou osobu, která je podřízena řediteli podniku. Toto členění by mělo být přizpůsobeno individuálním potřebám subjektu, např.:

- Předvýrobní oddělení: účetní oddělení, obchod, design, vývoj, projekce, konstrukce, sklad atd.,
- Výrobní oddělení: strojovna (dělení materiálu, olepování, CNC), ostatní strojovna, lakovna, lisovna, rukodílna,
- Oddělení po výrobě: expedice, montáž, logistika.

Před vlastním vývojem je třeba analyzovat současný stav oddělení, vyvodit závěry a stanovit cíle, kterých chce společnost implementací dosáhnout. Za vývoj je zodpovědný vývojový tým, který spolupracuje se zúčastněnými odděleními. Jelikož se jedná o složitý proces, v němž se jednotlivé úseky vzájemně prolínají, musí být důkladně vytvořena komunikační mapa a určena zodpovědnost za finální stav v rámci inovačního týmu.

5.4.2 Strategie

Strategie zavádění inovativních technologií vychází z vize a cílů stanovených subjektem a ukazuje jasný směr vývoje. Přípravná fáze projektu a volba vhodného tempa zavádění inovativních technologií je rozhodující pro načasování a financování projektu. Nezvládnutí přechodu na nové systémy a výrobní procesy přinese velké problémy, chyby a prostoje ve všech sekcích společnosti. Rychlost a hloubku zavedení ovlivňuje mnoho faktorů, především velikost podniku, struktura a sériovost výroby, prostorové uspořádání podniku, finance, know-how a další. Podle stakeholderů není

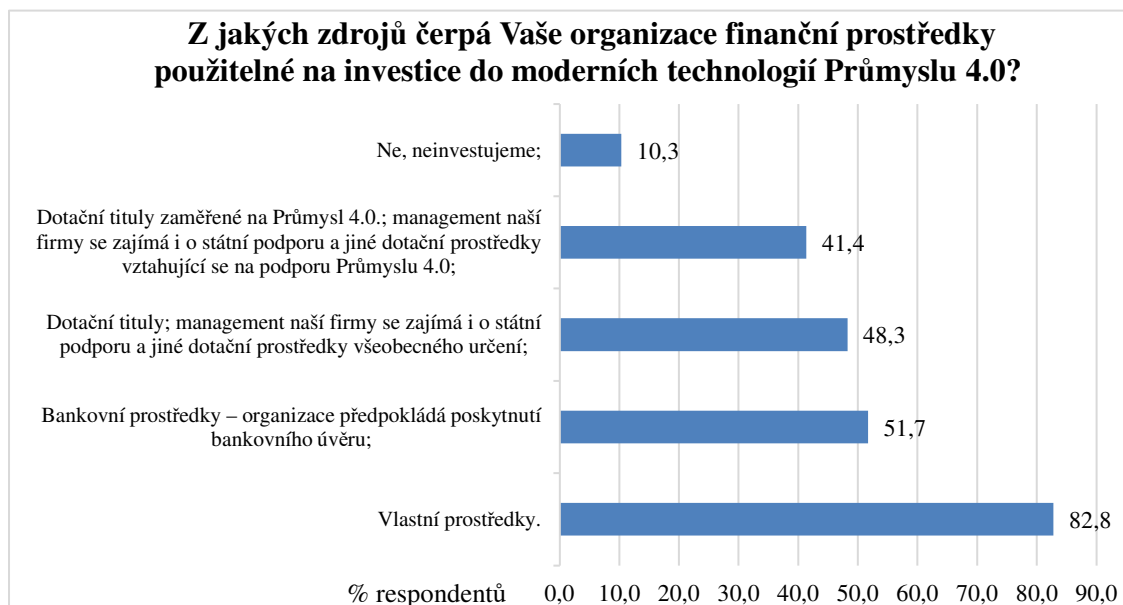
předpokladem implementace všech atributů Průmyslu 4.0, ale je třeba zvolit strategicky vhodnou úroveň a začít s dostupnými, snadno dosažitelnými cíli, které pokrývají potřeby daného subjektu.

Pro personalizaci výroby je zásadní selektovat odlišné výrobní směry, zahrnující rozlišná technicko-technologická specifika ovlivňující vytíženost výrobních hal, skladových prostorů, typ zpracovávaného materiálu atd. Moderní myšlenkou ve výrobě je využívání vstupního unifikovaného materiálu a polotovarů, které jsou vhodné pro efektivní zpracování s možným předpokladem automatizovaného nebo robotizovaného zpracování. Deskový materiál na bázi dřeva, jako jsou dřevotřískové, dřevovláknité desky, překližované desky, spárovky a různé kompaktní materiály, umožňuje efektivnější manipulaci a snadné opracování. Personalizace materiálů umožňuje implementaci atributů Průmyslu 4.0 nejen do předvýrobní části, ale i do samotného výrobního procesu. Navíc vytváření dlouhodobých odběratelsko-dodavatelských vztahů s dalšími firmami může pomoci redukovat náklady a zlepšit efektivitu výroby. Použití unifikovaného materiálu a polotovarů v kombinaci s CNC stroji umožňuje efektivnější obrábění a snižuje potřebu jednoúčelového technologického vybavení v podniku. Tím se snižují náklady na pořízení a údržbu strojů, a také se zvyšuje flexibilita výroby, protože stroje jsou schopny rychle přizpůsobit novým typům materiálů a výrobků. Mikropodniky od velkých subjektů mohou pro změnu odebírat různý řezaný, hraněný či frézovaný sortiment polotovarů či výrobků deskového charakteru a následně je kompletovat, čímž se zároveň nepřímo podílejí na vývoji v kontextu velkých firem.

Mezipodniková spolupráce (spřátelené podniky) na vývoji a sdílení zkušeností jsou zásadními strategickými body, které zvýší faktor úspěšnosti celé implementace a sníží nezdary a náklady spojené s vývojem. Vazby mezi podnikem a dodavatelským řetězcem úzce ovlivňují vstupy a výstupy výrobků nebo služby softwarového a strojového vybavení.

Finanční proveditelnost a vyhodnocení úspěšnosti projektu jsou jedním z nejdůležitějších faktorů pro strategické plánování a následné zhodnocení. Výše investic se odvíjí od cílených změn a stupně inovací, které jsou plánované. U subjektů malé velikosti hovoříme o postupných investicích jednotek milionů korun v horizontu pěti let. U středních a velkých podniků to mohou být desítky milionů korun v dlouhodobých investičních cyklech zajišťující průběžné inovace. Důležitým kritériem je návratnost celého projektu. Zásadní je provádět vyhodnocení návratnosti investice (doby splacení) a využití metody čisté současné hodnoty či vnitřního výnosového procenta pro posouzení efektivnosti investic. Ty nám společně pomohou ukázat, zda je využití investice pro podnik efektivní. Dále byly v některých vzorových případech ukazatele účinnosti užitečné k měření cílů specifických pro projekt (např. zmetkovitosti, energetické účinnosti a účinnosti zdrojů a úsilí o údržbu). A konečně, časové ukazatele byly účelové, protože Průmysl 4.0 si klade za cíl zvýšit rychlost procesů v celém hodnotovém řetězci. Příkladem je investice do softwarového a hardwarového vybavení konstrukčního oddělení s vyhodnocením času v pracovním prostředí před inovací a poté. Dle dotazovaných mnohdy dochází ke zvýšení efektivnosti oddělení o 30–50 %, a to v závislosti na míře zvolených inovativních řešení, délce implementace, sériovosti výroby a dalších faktorech.

Respondenti byli dotazováni na zdroj finančních prostředků (Obrázek 34), které využívají při investicích do moderních technologií v podnicích. V rámci odpovědí mohli uvádět i kombinaci více využívaných možností v podniku, protože i v případě dotací se např. nepodaří získat 100 % dotace a podnik musí najít jiný zdroj financování (např. dotace + vlastní zdroje). Počet odpovědí dotazníkového šetření, je tedy přepočítán na celkový počet respondentů, z celkového počtu všech dotazovaných vůči součtu uvedených relativních četností proto nevychází 100 %.



Obrázek 34 - Financování rozvoje podniku, vlastní zpracování

Podle respondentů z řad vrcholového managementu jsou nejčastěji investice na rozvoj placeny z vlastních zdrojů, což potvrdilo více jak 82,8 % dotazovaných managerů, a to především v kombinaci s bankovním úvěrem (51,7 % respondentů) nebo s jakýmkoliv dotačními tituly (48,3 % respondentů) či čistě zaměřenými na Průmysl 4.0 (41,4 % respondentů). Obecným problémem současného souboru dotačních titulů je zacílení na komplexní inovace celých závodů velkých podniků často korporátního typu. Podniky, které plánují inovovat dílčí technologická nebo strojní zařízení, na tyto výzvy nedosáhnou, a proto investice realizují většinou z vlastních zdrojů, což potvrzuje i výsledek šetření udávající, že právě jen 41,4 % respondentů se zajímá o využití dotací souvisejících s Průmyslem 4.0, případně dotace již využívají. Zúčastněné strany také poukazují na složitou administraci dotačních titulů, která je pro malé podniky často obtížně realizovatelná. Zde se nabízí možnost využít služby specializované dotační firmy, která časově náročnou administrativu za poplatek zajistí. Velké a střední podniky často jmenují osobu, která tyto formality dlouhodobě v podnicích zastřešuje a vyřizuje.

5.4.3 Systémy

Chytré integrace umožňují, aby se výrobní prostředí proměnilo v chytrou a inteligentní platformu Průmyslu 4.0 ve prospěch udržitelné společnosti. Implementací základních stavebních kamenů (Tabulka 9) získá podnik znatelnou konkurenční výhodu. Stakeholderi doporučují vývoj Globálních sofistikovaných řídicích systémů

vytvořených na míru podnikové struktury či užití jedné z variant na trhu se současným propojením všech aktuálních systému ve firmě. Doporučená je redukce velkého množství softwarů, postupů či návyků, které mohou být nahrazeny jednotným systémem zajišťující správu a řízení nejen dat, ale i celého výrobního toku, materiálů, informací a lidí. Systém nabízející kompletní sledování nábytkářského podniku využívá sběru velkých dat (např. senzory IOS) uložených na cloudových úložištích. Jejich průběžné vyhodnocování umožňuje interpretaci obchodních výsledků pomocí plně přizpůsobitelných statistických zpráv s okamžitou možností reakce od externích servisních techniků zajišťující chod strojů až po majitele firmy. Do tohoto komunikačně logistického okruhu musí být začleněn nejen samotný podnik, ale i celý obchodně dodavatelský řetězec.

Průmysl 4.0 představuje řešení schopné koordinovat tok informací mezi všemi odděleními v rámci podniku pomocí sítí, které usnadňují komunikaci mezi jednotlivými aktéry (stroje, lidé, zařízení) procesu. Přenos informací v podniku je prováděn pomocí aplikací M2M, která transformuje dialog mezi člověkem a strojem. Dále je výměna informací v továrně realizována prostřednictvím internetu věcí. Prostřednictvím tohoto modulu řízení je zajištěn kompletní servis pro zákazníky a dodavatele, mimo jiné i kontrola kvality přijatého materiálu a zpracování odpadu pro více udržitelnou výrobu. Je také spojen s výpočtem nákupních požadavků a automaticky generuje objednávky dodavatelům při respektování výrobních a skladovacích kritérií používaných v podniku (včas, na skladě), a tím se celý proces výroby stává udržitelnější. Původní vizí Průmyslu 4.0 byly technologie a inovace postavené na skladovém hospodářství „Just In Time“, od kterého dotazování upouští z důvodu častých výpadků dodávek dodavatelů způsobených proticovidovými opatřeními či krizí zapříčiněnou válkou na Ukrajině. Zajištěním skladovacích prostor váže subjekt nemalé finance v krátkodobých aktivech za účelem zvýšení pojistné zásoby, ale podniky se tak nyní chrání před výpadky provozu z nedostatku výrobních surovin.

Moderní podniky využívají technologií kybernetických dvojčat spočívající ve tvorbě a simulaci výroby. Převod veškerých výrobků do digitální podoby umožní již v konstrukci tvorbu veškerých předvýrobních podkladů, přehled o kapacitním vytížení podniku a o spotřebě materiálu. Ve výrobním toku jsou podmíněny QR kódy s elektronickými dokumenty a 3D zobrazením veškerých modelů, výrobních postupů či programů. Příloha 6 uvádí příklad možného inovativního řešení, jenž bylo vyvíjeno s odborníky různých oborů. Podniky si mohou uvedené řešení nechat vytvořit celé na míru, což je značně nákladné, nebo najít podobné existující softwarové řešení (i např. z jiného odvětví) a nechat si jej upravit pro specifické podmínky podniku.

5.4.4 Styl řízení

Priority rozvoje podniku musí být jasně definovány v podnikové politice. Společně s nimi ale i možnost změn v postupech a ve stylu manažerského řízení. Rozvojové projektové týmy jsou tvořeny interními a externími orgány, které se skládají z odborníků z různých oblastí. Tvoří je vývojáři softwaru a odborníci na informační a komunikační technologie, protože software hraje v Průmyslu 4.0 klíčovou roli. Doplňují

je odborníci na prodej, marketing a rozvoj podnikání, protože znají potřeby zákazníků a marketing výrobků nebo služeb. Nezbytní jsou také specialisté se znalostí projektového řízení, techničtí inženýři a další. Vzhledem k různorodosti členů je nesmírně důležitá koordinace těchto týmů. Stakeholderi v nábytkářském průmyslu uvádí že zvolením kompetentní osoby zodpovědné za vývoj, která má pravomoci a kontrolu nad celým procesem, se zvyšuje efekt zaváděného procesu v průměru o 30 %. Důležité jsou také průběžné schůzky k posouzení aktuálního stavu implementace, které probíhají na několika úrovních: od porad vedení, až po schůzky výrobního oddělení v jasně stanovených časových intervalech. Po ukončení implementace musí kompetentní osoba provádět servisní zavedených systémů, komunikovat s vedoucími pracovníky jednotlivých oddělení a školit nové pracovníky.

Nezbytným faktorem při vývoji je vytvoření softwarového řešení, které řídí celý provoz podniku, včetně ekonomického úseku, správy dat, hardwaru, komplexního toku projektů, řízení a monitoring projektů, dělbu práce a řízení lidí, expedice, řízení skladu, konstrukčního oddělení, zobrazení veškerých 3D dat ve výrobě, řízení montážních pracovníků atd. Tento software musí být plně aplikovatelný na širokou škálu subjektů, přístupný v online rozhraní a zajišťující centrální dostupnost veškerých informací a transparentní stavy projektů. S nárůstem výroby a zrychlením výrobního cyklu je toto řešení hlavním činitelem zajišťující úspěch řízení. Je také důležité, aby byli zaměstnanci připravováni na změny, které s sebou implementace Průmyslu 4.0 přinese. Problematikou přípravy zaměstnanců na inovace Průmyslu 4.0 ve svých provozech naznačuje Obrázek 30. Z výsledků je však zřejmá závislost mezi velikostí podniku a školením pracovníků směrem k Průmyslu 4.0.

5.4.5 Spolupracovníci

Organizační změny mají dopad i na zaměstnance. Kvalifikace pro technické, ekonomické a manažerské pozice musí být na vysoké úrovni. Všichni dotazovaní se shodli na tom, že je třeba být otevřený novým postupům a technologiím. Lidé pracující v chytrých továrnách navíc musí ovládat základní dovednosti a kompetence, kterými jsou: důvěra v digitální technologie, základní znalosti v systémech ICT, práce s elektronickými daty, ochota k seberozvoji a rekvalifikaci. Tyto dovednosti pracovníků lze rozvíjet a zlepšovat prostřednictvím programů nebo aplikací určenými ke školení lidí, například prostřednictvím scénářů nebo e-learningu. Motivaci zaměstnanců k lepším výkonům nebo k otevřenosti vůči inovativním technologiím může podnik posílit například prostřednictvím odměn a benefitů.

Dotazovaní manažeři se také shodli, že po zavedení Průmyslu 4.0 v podniku, který se inovacemi intenzivně zabývá (bez rozdílu náročnosti či sériovosti výroby), došlo k výraznému omezení monotónních a opakujících se prací či fyzicky náročných úkonů, které převzaly asistenční systémy. Uvolnění kapacit stávajících zaměstnanců umožnilo jejich rekvalifikaci nebo obsazení nově vytvořených pozic v modernizovaném subjektu. Tito pracovníci jsou obvykle přesunuti na kvalifikovanější pozice zahrnující větší odpovědnost a pravomoci. Příkladem může být přechod od manuální práce k řízení strojů a lidí. S tím souvisí i zvyšující se psychický tlak na pracovníky a nárůst

duševních onemocnění, syndromu vyhoření a dalších, což souvisí se zvýšenými nároky na duševní činnost zaměstnanců. Pokud je tato situace podceněna, tak často vede k selhání klíčových osob ve firmě a narušení systému. Podnik by měl, proti těmto skutečnostem, vytvářet efektivní opatření, která pracují s duševním zdravím zaměstnanců. V budoucnosti může tato skutečnost vést například ke zkrácení pracovní doby v řádech hodin nebo dnů, což potvrzuje i historický vývoj předchozích průmyslových revolucí.

Stakeholderi zdůrazňují, že je důležité navázat spolupráci se středními školami, aby se teorie účinně přenášela do praxe a studenti měli při nástupu do zaměstnání potřebné kompetence. Úzká spolupráce s vysokými a středními školami zajistí, že budoucí zaměstnanci získají základy příslušných dovedností již ve školském systému.

5.4.6 Schopnosti a dovednosti

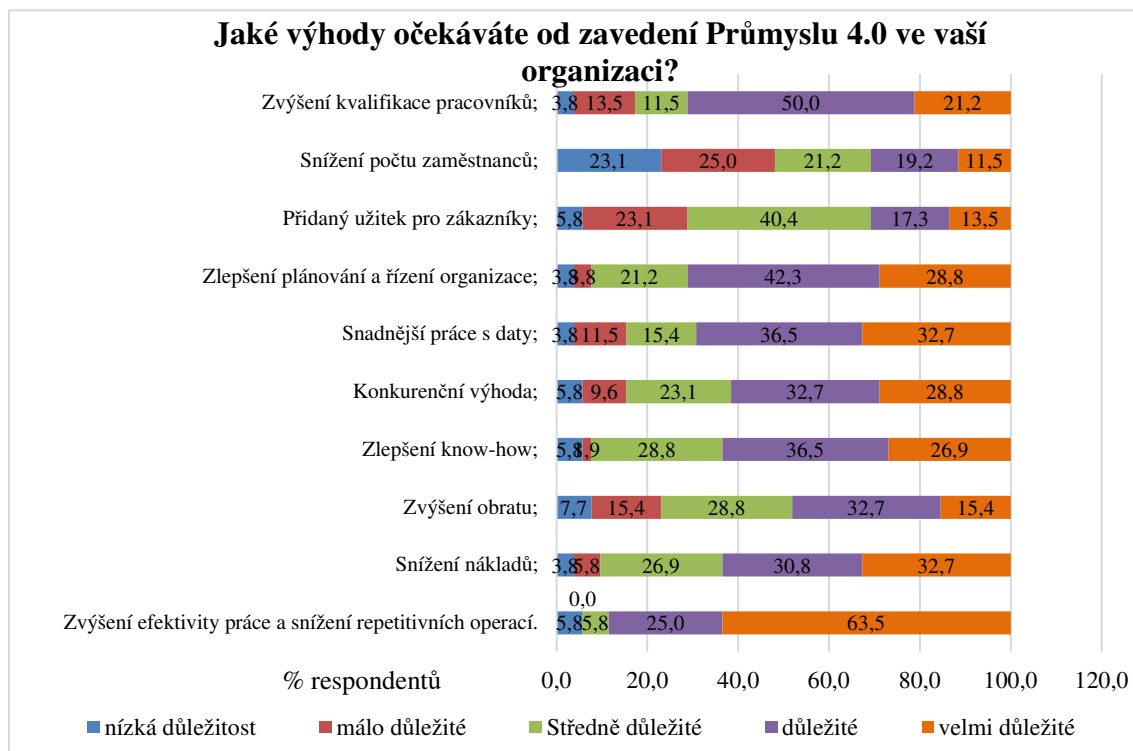
Podle stakeholderů mezi klíčové schopnosti a dovednosti podniku, které ovlivňují inovace, patří: vysoká ochota učit se, otevřenost novým věcem, podpora kreativity a generování nápadů, podnikatelské myšlení a demokratické vedení. Podstatným faktorem podniku, při implementaci inovativních technologií, je jeho schopnost rychle se adaptovat na vzniklé změny. Přizpůsobit kompetence samotných pracovníků, uzpůsobit výrobní tok moderním přístupům a přizpůsobit informační a komunikační tok. Globálním problémem je nedostatek kvalifikovaných pracovníků, kteří jsou otevření novým výzvám. Skepse a nepochopení komplexní myšlenky často vede k odrazení a negativnímu smýšlení o zaváděných procesech. Pracovníci na lokálních místech často nevidí důležitost dodržování systému a neplní správně svou náplň práce, což má za důsledek nepřesné předávání dat, zkreslování výrobního toku a kvalitu práce. Zde musí být podnik schopen provádět důkladné školení a učení všech postupů pro zajištění správného chodu celého systému. Mezi schopnosti podniku patří i motivace pracovníků k vyšším výkonům či k otevřenému přístupu.

5.4.7 Sdílené hodnoty

Podniková kultura odrážející stabilitu a vyspělost podniku jde ruku v ruce s inovacemi a technologiemi Průmyslu 4.0. Provázaný systém, kde spolu stroje, softwary a lidé plně spolupracují, umožní efektivní řízení, komunikaci veškerých dat a informací, které jsou dostupné odkudkoliv v reálném čase v online prostředí. Propojený segment trhu nabízející spolupráci různě velkých subjektů v rámci obchodně-dodavatelského řetězce umožní rozvoj firem a mezipodnikové sdílení dat. Tento přínos a další benefity samotný podnik posunou, ať jde o malou či velkou firmou. Změny v podnikové kultuře by měly být iniciovány vrcholovým vedením směrem dolů. Špatná komunikace o důležitosti implementace může způsobit selhání celého vývoje. Odborníci v této souvislosti zdůrazňují, že firemní kultura by se měla vždy zaměřovat na zákazníka a jeho poptávku.

Problematikou očekávaných výhod se hlouběji zabývají grafy vztažené k velikosti podniku (Obrázek 27, Obrázek 28). Pro názornost procesu jsou data zobrazena i v grafu

zde (Obrázek 35), dle 5bodové Likertovy škály (1 = nízká důležitost, 5 = vysoká důležitost). Níže uvedené hodnoty zobrazují společně výstupy skupin A a B v jedné přímé ose dle průměrných hodnot, čímž zobrazují přehled jednotlivých bodů.

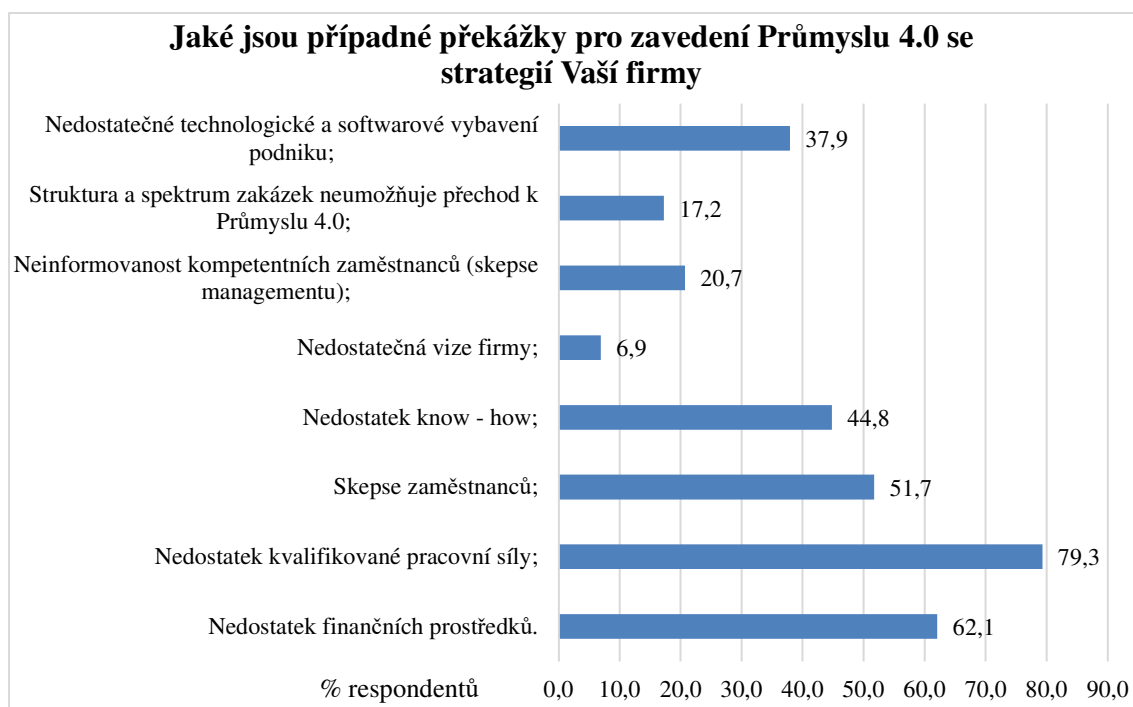


Obrázek 35 - Očekávání přínosů inovací v podniku, vlastní zpracování

Zjištěné výsledky odráží současné chápání toho, do jaké míry podniky vnímají význam, přínosy inovací a vývoje. Otázka byla zobrazena respondentům, kteří se problematikou Průmyslu 4.0 ve svých podnicích zabývají. Z grafu je patrný převážně pozitivní trend (důležité a velmi důležité) s významným překrytím všech otázek více než 60–70 %. Největší potenciál vidí respondenti ve zvýšení efektivity práce a snížení opakujících se operací (velmi důležité pro 63,5 %, důležité pro 25 % podniků), což dělá z tohoto bodu nejvýznamněji chápaný přínos. Téměř shodné body identifikovali respondenti z hlediska snížení nákladů, konkurenční výhody, usnadnění práce s daty a zlepšení plánování a řízení organizace, přičemž součet „důležité a velmi důležité“ přesáhly hodnotu 62 %. Respondenti dále uvedli nejnížší potenciál pro snížení počtu zaměstnanců. Ten má tendenci být v postojích respondentů spíše neutrální (středně důležité), avšak vykazuje nejvíce vyvážené odpovědi, což ukazuje na nejednotnost názorů na tuto problematiku. Jelikož s rostoucími inovacemi podniku stoupá i výše obrátu a efektivity, je podnik schopen vytvářet větší hodnoty za současného počtu zaměstnanců, což každý subjekt pociťuje jinak. Respondenti mají poměrně neutrální názor (střední důležitost) na přidaný užitek pro zákazníka s hodnotou 40,4 %, jenž je v rozporu s chápáním servitizace v rámci propojení zákazníka s výrobním procesem. Výsledek lze objasnit tak, že si podniky zatím neuvědomují význam tohoto bodu, který umožní konkurenční výhodu a snížení nákladů v předvýrobní části podniku.

Následující otázka byla zobrazena jen těm respondentům, kteří s inovativními technologiemi v rámci Průmyslu 4.0 vědomě pracují. V grafu mohli respondenti uvést

také kombinaci více možných odpovědí (Obrázek 36), protože lze evidovat více souběžných překážek pro inovace.



Obrázek 36 - Překážky implementace Průmyslu 4.0 v podniku, vlastní zpracování

Respondenti jako velký problém vnímají především nedostatek kvalifikované pracovní síly (79,3 %) a finančních prostředků (více jak 62,1 % respondentů). Nejmenší překážkou se jeví nedostatečná vize firmy (6,9 %). Slabou stránkou interní politiky je také skepse zaměstnanců (51,7 %), jenž zásadně ovlivňuje rychlost a efektivitu implementace inovací. Nízká úroveň techniky a softwarového vybavení podniku (37,9 %) předpokládá vysoké vstupní náklady spojené právě s technikou, které musí být do podniku v rámci inovací integrovány.

5.5 Případová studie implementace Průmyslu 4.0 v nábytkářských podnicích dle kategorií podniků, vyhodnocení strukturovaných rozhovorů

Bylo osloveno celkem 94 respondentů působících v nábytkářském průmyslu. Z nich se implementací Průmyslu 4.0 již zabývalo 31 respondentů. Pro potřeby této studie byl kladen důraz na data získaná právě od této skupiny respondentů (n = 31).

Zjišťované sociodemografické charakteristiky respondentů uvádí Tabulka 11. Byla zjišťována délka praxe v oboru, kde téměř třetina respondentů má praxi 6–10 let, okolo čtvrtiny praxi 11–15 let (n = 10).

Největší podíl odpovědí z hlediska regionu zahrnovali respondenti z podniků působících v ČR (54,8 %). Další z otázek sledovala nejvyšší dosažené vzdělání. Celkově mělo nejvíce respondentů dosaženo magisterské vzdělání (41,9 %), dále pak středoškolského vzdělání (25,8 %) a celkem vysokoškolsky vzdělaných bylo 58 %. Více než 77 % respondentů má ukončené vzdělání související s nábytkářským průmyslem.

Tabulka 11 - Vybrané základní charakteristiky respondentů, strukturovaných rozhovorů

Údaje o respondentovi		Zabývá se vaše firma průmyslem 4.0?				Celkem	
		ANO		NE		n %	
		n	%	n	%		
Celkem		31	100,0 %	63	100,0 %	94	100,0 %
Doba praxe v oboru	méně než 1 rok	0	0,0 %	9	14,3 %	9	9,6 %
	1–5 let	7	22,6 %	12	19,0 %	19	20,2 %
	6–10 let	10	32,3 %	19	30,2 %	29	30,9 %
	11–15 let	9	29,0 %	14	22,2 %	23	24,5 %
	více než 15 let	5	16,1 %	9	14,3 %	14	14,9 %
Působnost podniku na trhu	Česká republika	17	54,8 %	27	42,9 %	44	46,8 %
	Slovensko	5	16,1 %	13	20,6 %	18	19,1 %
	Německo	6	19,4 %	14	22,2 %	20	21,3 %
	Jiné	3	9,7 %	9	14,3 %	12	12,8 %
Nejvyšší dosažené vzdělání	středoškolské – výuční list	5	16,1 %	20	31,7 %	25	26,6 %
	středoškolské – maturita	8	25,8 %	29	46,0 %	37	39,4 %
	bakalářský stupeň	5	16,1 %	8	12,7 %	13	13,8 %
	magisterský	13	41,9 %	6	9,5 %	19	20,2 %
Souvislost vzdělání s nábytkářským průmyslem	Ano	24	77,4 %	49	77,8 %	73	77,7 %
	Ne	7	22,6 %	14	22,2 %	21	22,3 %

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 12 umožňuje vytvořit si přehled o spektru velikostí podniků. Nejvíce se řadí do kategorie malých podniků (38,7 %), což odpovídá přibližně i jejich podílu na trhu jako i u ostatních sledovaných velikostních kategorií. Druhou nejzastoupenější skupinou jsou respondenti ze středních podniků (32,8 %) následované velkými podniky (16,1 %), kde je zajímavé, že v podnicích nad 250 zaměstnanců již implementaci Průmyslu 4.0 provedly 2/3 těchto podniků. Naproti tomu u mikropodniků se Průmyslem 4.0 zabývalo jen 12,9 % respondentů a jen třetina oslovených má zkušenosti s implementací Průmyslu 4.0, což je částečně způsobeno nedostatkem zájmu o inovace a nedostatkem finančních zdrojů, které by mohli využít na inovace.

Tabulka 12 - Počty respondentů strukturovaných rozhovorů dle jednotlivých velikostních kategorií podniků

Údaje o respondentovi	Zabývá se vaše firma průmyslem 4.0?				Celkem	
	ANO		NE		n %	
	n	%	n	%		
Celkem	31	100,0 %	63	100,0 %	94	100,0 %
Mikropodnik	4	12,9 %	7	11,1 %	11	11,7 %
do 3 osob, obrat do 25 milionů korun	1	3,2 %	3	4,8 %	4	4,3 %
do 10 osob, obrat do 50 milionů korun	3	9,7 %	4	6,3 %	7	7,4 %
Malé podniky	12	38,7 %	28	44,4 %	40	42,6 %
až 25 lidí, obrat až 125 milionů korun	5	16,1 %	12	19,0 %	17	18,1 %
až 50 lidí, obrat až 250 milionů korun	7	22,6 %	16	25,4 %	23	24,5 %
Střední podnik	10	32,3 %	24	38,1 %	34	36,2 %
až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (vysoce)	5	16,1 %	12	19,0 %	17	18,1 %

atypická výroba						
až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (sériová výroba)	3	9,7 %	8	12,7 %	11	11,7 %
až 250 zaměstnanců, obrat až 1250 milionů korun	2	6,5 %	4	6,3 %	6	6,4 %
Velký podnik	5	16,1 %	4	6,3 %	9	9,6 %
více než 1250 zaměstnanců, obrat vyšší než 50 milionů korun (vybudováno postupnou modernizací)	1	3,2 %	2	3,2 %	3	3,2 %
více než 1250 zaměstnanců, obrat vyšší než 50 milionů korun (postaveno na "zelené louce")	4	12,9 %	2	3,2 %	6	6,4 %

Zdroj: vlastní zpracování

5.5.1 Implementace Průmyslu 4.0 v mikropodnicích

Do této kategorie patří poměrně velký počet subjektů, které většinou realizují malé projekty, o něž nemají velké subjekty zájem a vyplňují tak mezery na trhu. Mikropodniky nejsou velkými společnostmi příliš ohroženy, zaměřují se totiž především na místní klientelu se specifickými požadavky zákazníků. Implementaci Průmyslu 4.0 v mikropodnicích souhrnně zobrazuje Tabulka 13.

Respondenti uvádějí, že v případě mikropodniků jsou data a informace přenášeny přímo mezi zaměstnanci. Tyto podniky dále realizují především atypickou výrobu a vysoce atypickou výrobu drobného rozsahu. Cílem implementace není proto složitá automatizace a digitalizace. Spíše než modernizaci objemných strojů se doporučuje vytvořit síť dodavatelů, kteří poskytují služby v podobě řezání, lepení, frézování apod. Dále pak zavedení cloudových uložišť, kybernetická ochrana či práce s 3D rýsovacími softwary.

Zavedením moderních komunikačních technologií dojde k urychlení přenosu informací nejen mezi zaměstnanci, ale také mezi dodavateli a zákazníkem. Využívání služeb dodavatelského řetězce malých a středních podniků, které se zabývají inovacemi Průmyslu 4.0, bude ušetřen čas a procesy na všech stranách a přispěje tak k rozvoji celého odvětví. Příkladem je příhodná spolupráce, kdy v mikropodniku tvorbou cílených vstupů pro podnik větší kategorie vzniknou výrobní podklady v přesných datech, jenž takový subjekt vyžaduje. Tímto větší podniky ušetří náklady spojené s další osobou zajišťující konstrukční činnost, hardwarem i softwarem, a zároveň využijí zvýšené produkce bez interní námahy. Mikropodnik naopak ušetří náklady spojené s přípravou výrobních podkladů, jenž by byly zaúčtovány, a zároveň získá data a 3D modely sloužící jako podklad pro zákazníka. Tuto myšlenku lze dále rozvíjet; například ve sdílené spolupráci, kdy vyspělý podnik bude účtovat zápůjčku softwaru, počítače a know-how v podobě softwarových knihoven, know-how atd. Díky těmto službám pro mikro subjekty mohou malé a střední podniky vyplnit mezery ve své výrobě. Mikropodniky se tak nepřímo podílejí na využívání technologií, které jsou pro ně předimenzované. Zároveň mohou nabídnout lepší zpracování produktů a materiály, které by nebyly schopny zpracovat, nebo detaily, které by nebyly schopny vyrobit. Pokud to jednotlivé subjekty pochopí, přínosem bude zpracování většího počtu zakázek a zajištění většího růstu všem zainteresovaným stranám.

Mikropodnik, do 3 osob, obrat do 25 milionů korun

Mikropodniky v této subkategorii přenáší informace a úkoly přímo. Zpracovávají zakázky malého rozsahu se zaměřením na atypickou výrobu. Převážnou část těchto subjektů tvoří jeden vedoucí pracovník a disponují základním, často zastaralým strojním vybavením. Velké dřevoobráběcí stroje a zařízení jsou často nahrazovány dílčím ručním nářadím.

Navrhovaná řešení

Cloudová úložiště spolu s kybernetickou ochranou jsou základními body pro inovace u nejmenšího typu podniku. Vytvoření a využívání sítě obchodně-dodavatelských vazeb poskytujících služby v podobě řezání, lepení, frézování apod. Právě díky cloudovým úložištím je umožněno efektivní sdílení výrobních podkladů. Faktickou možností mikropodniku je osvojit si konstruktérský software dodavatelské firmy, od kterého služby v podobě materiálu přijímá. Zpracováním 3D dat samotným zadavatelem lze vytvořit kompatibilní podklady, které sdílí se zainteresovaným podnikem, na jejichž základě služby vykoná. Tyto 3D data lze dále využít v komunikaci se zákazníkem, montáží atd.

Výhody implementace Průmyslu 4.0 - pro obě subkategorie mikropodniků

Respondenti se shodli na tom, že v rámci implementace Průmyslu 4.0 dojde především k urychlení přenosu informací mezi zaměstnanci a dodavatelským řetězcem. Varianty cloudových úložišť umožňují sdílení dat nejen v rámci interního prostředí, ale i ve zmiňované spolupráci s jinými subjekty. Efektivní využití moderních technologií přináší úsporu času, zvýšení efektivity práce a zvyšuje konkurenční výhodu. Zmíněné technologie patří bezesporu mezi základní a běžně užívané i v osobním životě, což z nich dělá nejsnáze dostupné a efektivně využitelné pro všechny kategorie podniků.

Využívání služeb dodavatelského řetězce malých a středních podniků, které se inovacemi Průmyslu 4.0 zabývají, ušetří čas a procesy na všech stranách a přispěje k rozvoji celého odvětví. Díky využívání služeb, se mohou mikropodniky nepřímo podílet na rozvoji celého odvětví. Snižují tím zároveň cenu suroviny a získávají produkt kvalitně obrobený na profesionálních strojích. Toto zároveň přispívá k zpracování většího počtu zakázek a zajištění většího růstu všem zúčastněným stranám.

Riziko neuskutečnění do 5 let - pro obě subkategorie mikropodniků

Mikropodniky zaplňují mezeru na trhu svým spektrem a flexibilitou. Protože jsou schopny řešit sofistikované a velmi atypické požadavky zákazníků, nejsou ohroženy konkurenčním tlakem velkých subjektů. Absence inovací zamezí efektivní vývoj a progresivní konkurenční stoupání.

Rizika v soutěži jsou minimální, ale nabízený potenciál je velký.

Mikropodnik, do 10 osob, obrat do 50 milionů korun

Jedná se většinou o rodinné a individuální firmy. Podniky do 10 zaměstnanců zabývající se atypickou výrobou, disponující většinou omezenými prostory s vysokými provozními náklady. Stroje jsou často zastaralé a chybí moderní software umožňující kompatibilitu mezi ostatním zařízeními. Tvorba výrobních dokladů obou uvedených skupin mikropodniků se obvykle provádí neefektivním způsobem, tzv. "tužkou a papírem".

Navrhovaná řešení

Modernizace strojního zařízení a globální inovace nevýrobních částí podniku. Doporučeny jsou cloudová úložiště, pokročilá ochrana dat a systémy mobility, konstruktérské softwary. Pokud podnik nedisponuje odbornými zaměstnanci ve vlastní režii, je třeba vyhledat subjekty poskytující IT služby a jejich servis.

Tabulka 13 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro mikropodniky a jejich subkategorie (n = 4)

Kat.	Sub-kat.	Příklad skutečné společnosti	Navrhovaná řešení	Výhody implementace Průmyslu 4.0	Rizika neuskutečnění do 5 let
Mikropodnik (do 10 osob, obrát do 50 milionů korun)	do 3 osob, obrát do 25 milionů korun	<ul style="list-style-type: none"> - Podklady, informace a úkoly jsou předávány přímo; - Zakázky malého rozsahu; - Vysoce atypická výroba; - Subjekty obvykle tvoří jeden pracovník; - Zastaralé strojní vybavení; - Převážně ruční nářadí. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace CC, kybernetická ochrana; - Vytvoření sítě obchodně - dodavatelských vazeb; - Práce s daty a 3D daty. 	<ul style="list-style-type: none"> - Urychlení přenosu informací; - Efektivní využití času; - Zvýšení efektivity práce; - Využívání služeb dodavatelského řetězce malých a středních podniků; 	<ul style="list-style-type: none"> - Mikropodniky zaplňují mezeru na trhu; - Jsou schopny řešit atypické požadavky zákazníků, což snižuje ohrožení konkurenčního tlaku velkých subjektů; - Absence inovací znemožňuje progresivní růst; - Rizika v soutěži jsou minimální, nabízený potenciál je velký.
	Do 10 osob, obrát do 50 milionů korun	<ul style="list-style-type: none"> - Rodinné a individuální firmy; - Atypická výroba; - Omezené prostory; - Vysokými provozními náklady; - Zastaralé technicko – technologické zázemí; - Tvorba výrobních podkladů obou uvedených skupin tzv. "tužkou a papírem". 	<ul style="list-style-type: none"> - Modernizace strojního zařízení; - Inovace nevýrobních částí podniku; - Např. cloudová úložiště, pokročilou ochranu dat a systémy mobility. - Pokud to není ve vlastní režii, je třeba vyhledat subjekty poskytující odborné služby a jejich servis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podniky nepřímo přispějí k rozvoji celého odvětví; - Větší efektivita a růst. 	

Zdroj: vlastní zpracování

Mikropodniky by měly zvážit, zda je pro ně efektivnější vyrábět nábytek vlastními prostředky, nebo si nechat vyrábět polotovary v podobě sortimentu řezaného, hraněného a frézovaného polotovaru ve spolupráci se specializovanými provozy vyšší kategorie, které poskytují služby v rámci obchodního a dodavatelského procesu. Tento potenciál není podniky dostatečně využíván nebo chápán, výroba mikropodniku nebo malé firmy se tak může zvýšit o násobky stávajících možností. S rostoucím technickým a technologickým vybavením středních podniků jsou tyto služby cenově dostupnější. Využíváním služeb se mikropodnik nepřímo podílí na rozvoji, aniž by plně řešil problematiku Průmyslu 4.0.

5.5.2 Implementace Průmyslu 4.0 v malých podnicích

Malý podnik s dlouhodobým výrobním spektrem pravděpodobně pocítí potřebu modernizovat a digitalizovat svůj provoz. Pochopí-li nabízené výhody, bude podnik směřovat k vyšší efektivitě. Dle respondentů je celý proces modernizace poměrně zdoluhavý a přináší zásadní změny ve výrobní i nevýrobní části, což musí zohlednit podniky požadující modernizaci, které shrnuje Tabulka 14. Je třeba zdůraznit, že proces technologických posunů musí být jasně propracovaný, musí mít předem stanovené cíle, ale hlavně musí probíhat v jednotlivých krocích, jenž musí být vždy dokonale provedeny. Dle respondentů se efektivita práce zvýší o 30 %, a to díky efektivnímu

předávání informací v rámci podniku v podobě snížení administrativy, která díky využití Cloudových uložišť odpadá.

Malý podnik, subkategorie 25 lidí, obrat až 125 milionů korun

Dle charakteristiky respondentů se jedná o firmy, kde dochází k transformaci z malého rodinného subjektu na společnost se širším spektrem zakázek. Informace týkající se výroby jsou distribuovány přímo mezi zaměstnanci bez využití moderních komunikačních technologií. Výrobní operace řezání probíhá pomocí běžných formátovacích pil. U firmy této velikosti je častá absence moderních olepovacích strojů. Zastaralá CNC centra, kde probíhá vrtání a částečné ruční obrábění. V této kategorii podniku je běžné zpracování surového řeziva, které vstupuje do výroby jako hlavní surovina, v kombinaci se zpracováním aglomerovaného materiálu na bázi dřeva.

Navrhovaná řešení

Vývoj vyžaduje vznik a digitalizaci konstrukčního a programátorského oddělení, řízení skladového hospodářství, modernizace strojů a dělbu práce jednotlivých pracovníků. Vytvoření pracovních buněk a oddělení, která je třeba postupně modernizovat a rozvíjet. Evidenci spotřebovaného času a materiálu přímo na pracovišti v digitálním rozhraní zefektivní celý podnikový proces. Zavedení interní podnikové sítě a distribuce dat od konstruktérů nebo programátorů k obsluze strojů (sdílená úložiště s distribucí dat v reálném čase). Oddělení konstrukce se stává srdcem nábytkářské firmy, spolu se sítěmi zajišťujícími přenos informací.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Mezi výhody implementace Průmyslu 4.0 respondenti uvedli sběr dat, distribuce na cloudová úložiště nebo interní servery. Zobrazení aktuálních dat v reálném čase a mimo společnost umožňuje lepší správu a provozní řízení. Data z výrobních a nevýrobních úseků jsou využívána pro budoucí růst společnosti a optimalizaci procesů. Moderní stroje umožňují zpracovávat zvýšené výrobní kapacity.

Součástí těchto zařízení jsou automatické čtečky pro registraci a sběr dat, skenování štítků přispívající k zajištění automatizovaného procesu ve společnosti. Tyto a další procesy snižují závislost na klíčových lidech a snižují tak riziko výpadku těchto důležitých osob pro chod firmy. Díky inovacím může společnost svým zákazníkům a obchodním partnerům nabídnout zajímavou spolupráci z hlediska ceny a kvality.

Data z výrobních a nevýrobních úseků, která jsou stroji a pracovníky zaznamenána, jsou sbírána v cloudových uložištích. Pokud podnik se sbíranými daty neumí pracovat již nyní, mohou posloužit v budoucím rozvoji firmy.

Riziko neuskutečnění do 5 let

Podniky, jež neinvestují do vývoje a rekvalifikace pracovníků, nejsou schopny nabídnout požadovanou úroveň spolupráce, jsou drahé a neefektivní. Nerekvalifikovaní zaměstnanci v kompetencích 4.0 často neumí pracovat se základními daty či neumí pracovat s konstruktérskými softwary. To odrazuje a ukončuje možnost spolupráce s vyspělými společnostmi a snižuje úspěch v konkurenčním rozvoji.

Malý podnik, až 50 lidí, obrat až 250 milionů korun

Podnik této velikosti vyžaduje velké úsilí v oblasti řízení a komunikace. Na této úrovni jsou nemodernizované podniky vedeny jednou či dvěma klíčovými osobami, přičemž jejich náhlá absence mnohdy ovlivní celou existenci firmy. Podniky disponují velkou rozmanitostí technologického vybavení a výrobních procesů v závislosti na zpracování vstupních komodit (např. masivní řezivo a aglomerované deskové materiály). Setkáme se s provozy, které pracují se zastaralými stroji nebo softwarem, stejně jako se společnostmi, které instalují nejmodernější samořezná centra, nebo s jejich kombinacemi. Společnosti cítí potřebu modernizace, ale nemají dostatečné know-how a dostatečně nechápou potenciál Průmyslu 4.0. Požadavek směřuje na modernizaci vybavení a na prostorové a technologické zázemí.

Navrhovaná řešení

Komplexní digitalizace předvýrobní části, tedy všech dat vstupujících do výroby z konstrukčního oddělení, zefektivní celý výrobní tok. Podnikům je doporučeno vytvářet kybernetické dvojče výrobku. Digitální kopie produktu umožní transfer dat, modifikaci a simulaci jednotlivých fází výroby. Společnost by měla uvažovat o kompletní rekonstrukci softwarové a hardwarové infrastruktury podniku směřující k úplnému propojení všech sekcí firmy.

Navázání spolupráce se specializovanými IT společnostmi zajišťujícími chod celé firmy. Tyto specializované společnosti disponují softwarovými řešeními šitými na míru, která propojují a automatizují jednotlivá pracoviště, čímž omezují opakující se činnosti lidských zdrojů. Zavedený software umožní překlopení dat z účetních a návrhových programů, jejich globální zobrazení, celkové řízení lidí a projektů.

Respondenti navrhují vznik pracovní pozice zajišťující rozvoj společnosti, vývoj firmy a vzdělávání zaměstnanců. Dále uvádějí, že tam kde byla pracovní pozice vytvořena, došlo k efektivnímu posunu celého vývoje společnosti.

Pro efektivní materiálový tok výrobou by měla být jasně zvolena specializace vstupní suroviny do výrobního toku. Podnik může být zaměřen na zpracování surového řeziva a výrobky z masivního materiálu, nebo na sortiment deskových materiálů na bázi dřeva. Podstatné je, tyto výrobní směry od sebe oddělit a ve výrobním procesu je nekřížit, jelikož svými specifiky, typem nástrojů a technicko-technologickou podstatou vyžadují jiný přístup a zkušenosti pracovníků.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Inovace podniku v rámci digitalizace společnosti odstraní repetitivní operace zatěžující pracovníky na všech pozicích firmy. Konstrukční oddělení vytváří veškerá digitální data potřebná pro realizaci komplexního výrobního toku modelováním tzv. "živého modelu", automaticky generuje výrobní dokumentaci, výkresovou dokumentaci, objednávky materiálu, programy CNC obrábění, díly nesoucí informace o materiálu, hranách, výrobních rozměrech, výrobním procesu a další. Technologii lze aplikovat na sériové provozy, stejně tak i na subjekty zabývající se sériovou a vysoce atypickou výrobou, která je v této velikosti podniku neodmyslitelná.

Dle respondentů je zásadní změna přístupu ke vstupní surovině do výrobního toku. Specializace výroby na zpracování surového řeziva či deskového materiálu je

nezbytná pro zefektivnění všech procesů. Příkladem je odstranění jednoúčelových strojů na zpracování surového řeziva. V rámci modernizace podniku tyto stroje (například rozmítací, zkracovací pily, lisy atd.) uvolní místo moderním víceúčelovým strojům specializovaným na deskový materiál či účelový proces.

Dotazované společnosti využívají partnerství s dalšími firmami a nahrazují tak interní zrušené technologie na zpracování masivního řeziva. Ty mohou např. dodávat masivní polotovary, čímž dochází ke vzniku obchodně-dodavatelských vazeb.

Vznik vývojového oddělení a pracovní pozice, která je zodpovědná za vývoj, zajistí efektivní implementaci, školení pracovníků a komunikaci se všemi subjekty do vývoje zapojených.

Riziko neuskutečnění do 5 let

Nezavedení uvedených technologií vede k využívání klíčových zaměstnanců, jejichž potenciál není efektivně využit. Při jejich absenci hrozí ochromení podniku.

Absencí sofistikovaného softwaru pro správu a přenos dat, řízení lidí a správu firmy, hrozí ztráta informací a kolaps podniku. Společnosti, které si neurčí směr výroby, budou čelit vysokým nákladům na výrobu a vývoj dvou rozdílných výrob. Neřešená prostorová dispozice a absence moderních technologií omezí společnost, čímž podnik začne ztrácet možnost efektivního růstu.

Tabulka 14 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro malé podniky a jejich subkategorie (n = 12)

Kat.	Sub-kat.	Příklad skutečné společnosti	Navrhovaná řešení	Výhody implementace Průmyslu 4.0	Rizika neuskutečnění do 5 let
Malé podniky (do 50 osob, obrát do 250 milionů korun)	až 25 lidí, obrát až 125 milionů korun	<ul style="list-style-type: none"> - Transformace z malého rodinného subjektu na širokospektrový; - Společnosti často nemají oddělení, jako konstrukce výroby a programování; - Nemožnost integrace moderních technologií; - Verbální distribuce dat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zřízení a digitalizace oddělení konstrukce a programování, skladové hospodářství, modernizace strojů, dělba práce jednotlivých pracovníků; - Vytvoření oddělení a pracovních buněk; - Digitální evidence času a materiálu; - Zavedení interní podnikové sítě a distribuce dat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zobrazení aktuálních dat v reálném čase; - Dostupnost dat; - Zvýšení výrobních kapacit; - Optimalizace výrobních nákladů; - Automatické čtečky pro registraci a sběr dat, skenování štítků; - Kroky zajišťují samo organizační struktury. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nemodernizované subjekty nejsou schopny nabídnout požadovanou úroveň spolupráce, jsou drahé a neefektivní; - Neefektivní zaměstnanci, absence kompetencí 4.0; - Ztráta zákazníků, snížení kvality, designu.
	až 50 lidí, obrát až 250 milionů korun	<ul style="list-style-type: none"> - Řízení podniku, úzký okruh manažerů; - Velké úsilí v oblasti řízení a komunikace; - Vysoká rozmanitost technicko - technologického zázemí a výrobních procesů; - Kombinace moderních a zastaralých strojů; - Kombinace rozdílných vstupních komodit; - Společnosti cítí potřebu modernizace, nemají know-how; - Potřeba modernizace prostorového a technologického zázemí. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zavedení komplexní digitalizace podniku; - Konstrukční oddělení, digitální dvojče výrobku; - Modernizace zařízení; - Kooperace se specializovanými IT společnostmi; - Sofistikovaný manažerský software, celkové řízení lidí a projektů; - Vznik pozice řídícího rozvoje společnosti a vzdělávání zaměstnanců; - Volba a specializace zpracovávané komodity (masivní řezivo/ deskový materiál na bázi dřeva). 	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminace repetitivních operací; - Konstrukční oddělení vytváří veškerá data automaticky, digitálně; - Aplikovatelné na všechny typy výroby; - Specializace výroby na masivní nebo deskový materiál zefektivní technicko - technologické procesy; - Uvolnění prostoru málo vytěžovaných technologií; - Obchodně dodavatelské vazby; - Zvýšení interní transparentnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Při absenci zaměstnanců hrozí ochromení podniku; - Bez sofistikovaného softwaru hrozí ztráta informací a kolaps podniku; - Neurčení směru výroby, způsobí vysoké náklady na provoz a vývoj; - Prostorová dispozice omezí růst společnosti.

Zdroj: vlastní zpracování

Společnosti zabývající se atypickou a vysoce atypickou výrobou musí vyhodnotit své směřování a budoucí vývoj objemu zakázek. Digitalizace podniku a zavádění inovativních technologií v nevýrobních úsecích těchto společností se vždy vyplatí.

Společnost by měla zhodnotit svůj výrobní směr. Zpracování komodit masivního řeziva a aglomerovaných materiálů vyžaduje další technologická specifika, strojní vybavení a také prostorové dispozice, přičemž rozdělení vývoje, výroby a strojního vybavení zvyšuje náklady na technologii a zázemí podniku. Respondenti uvádí: “Původně měsíčně využívané stroje by měly být nahrazeny službami externích dodavatelů, čímž se vytvoří prostor pro modernizaci a inovaci vlastního zázemí”.

5.5.3 Implementace Průmyslu 4.0 ve středních podnicích

V případě zavádění inovací ve středním podniku se respondenti shodli na tom, že klasická truhlářská dílna ztrácí svou typickou podobu (Tabulka 15). Malé dřevoobráběcí stroje jsou nahrazeny CNC – Nestingovými centry (Příloha 5), CNC obráběcími centry s automatickým zakládáním dílů, průběžnými linkami propojenými dopravníky, průběžnými lakovacími linkami a dalšími zařízeními. Tento reálný pohled na moderní truhlářskou výrobu se liší od odborného vzdělávání oborů truhlářství.

Jedním ze zásadních problémů, který znepokojuje respondenty, je nedostatečná připravenost absolventů oborů zaměřených na výrobu nábytku středních a vysokých škol. Čerstvému absolventovi často trvá rok, než pochopí celou problematiku digitalizované výroby a moderních technologií, zatímco zaměstnavatel očekává, že absolvent bude okamžitě zapojen do výrobního procesu. To je vzhledem ke klasické truhlářské výuce nereálné, kdy je moderní truhlářská výroba rozlišnými kompetencemi oddělena od klasické. Tímto se z ní prakticky stává „samostatný obor“, který by bylo lépe identifikovat ve výuce, a tyto požadavky pak zahrnout do výuky. Respondenti dále uvádějí, že inovativní technologie výrobního i nevýrobního typu jsou pro jejich podniky zásadní, přičemž jejich aplikací se zvýšila efektivita celého provozu. Konkrétně respondenti, kteří se zabývají atypickou výrobou, uvádějí navýšení efektivity v rozsahu 30–40 %. V podnicích, které se zabývají sériovou výrobou, dochází ke zvýšení efektivity práce až o 50 % oproti původnímu stavu. Zvýšení efektivity především spočívá ve snížení komunikačního toku, snížení chybovosti a opakujících se operací na všech úrovních podniku.

Střední podnik, až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (velmi netypická produkce)

Podniky s atypickou výrobou čelí vysoce operativnímu rozhodování. Dlouhodobé plánování je zde velmi náročné a jakýkoli nedostatek materiálu nebo chyby ve výrobě zásadně naruší tok výroby a dodací lhůty, což přináší potřebu operativního řízení. Dělna práce, kontrola úkolů, předávání projektů a komunikace napříč firmou je obvykle řešena nepřliš sofistikovaným softwarem nebo klasickým přidělováním práce osobní formou.

Na trhu působí společnosti s vyspělým technickým a technologickým zázemím s moderními stroji, pily s chaotickými skladovými systémy, CNC – Nestingovými centry, ale také subjekty, které mají v tomto ohledu velké nedostatky, což snižuje jejich efektivitu výroby.

Navrhovaná řešení

Zavedení komplexní digitalizace na úrovni dílů výrobku, plánování výroby spolu s řízením lidí pomocí pokročilého komplexního softwaru, který zajišťuje rychlý přenos informací v reálném čase s možností zobrazení odkudkoli.

Stakeholderi navrhují implementaci sofistikovaných softwarů, zajišťující průběh životního cyklu projektu. Od přijetí objednávky prochází projekt společností, nabaluje na sebe veškerá data (technická, ekonomická), je softwarem sám plánován s ohledem na jeho 3D data a životní cyklus projektu, včetně možnosti zobrazení samotným zákazníkům ve schvalovacím procesu a jejich zapojení do výrobního cyklu.

Stakeholderi zdůrazňují: “V subjektu této velikosti, zabývající se modernizací podniku je člověk jako člen výroby neodmyslitelný. Veškerá mechanizace musí být uzpůsobena k potřebám finálního produktu a výrobního toku”. Člověk zde působí jako operátor strojů, obsluha zařízení a vykonává specifické práce, které jsou pro stroje těžko uchopitelné. Vysoké nároky jsou kladeny na cloudová úložiště a kybernetickou ochranu, která nesmí být podceněna.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Globální sofistikovaný software zajišťující komplexní operace, správu dat, řízení a plánování všech projektů a lidí v toku společnosti, včetně plánování výroby, evidence všech zakázek, výrobků v reálném čase.

Konstrukční oddělení vytváří kybernetické dvojče výrobku, které je digitální kopií výsledného produktu. Při procesu generování dat, jsou z tohoto dvojčete automaticky vytvářeny řezné plány, data pro CNC centra, elektronické výrobní procesy, objednává materiál, vytváří plán předpokládaných výrobních časů, harmonogramy reálné výroby. Následně jsou ve výrobním procesu sbírány záznamy o výkonnosti strojů a lidí, spotřebovaném materiálu a jsou sbírána další data pro podnik cenná.

Využitím QR kódů nebo čárových kódů je systém schopen nést výrobní podklady přímo z konstruktérského oddělení a reálně je zobrazovat kdekoliv ve výrobě či montáži.

Dochází ke snížení počtu technickohospodářských pracovníků a zvýšení produktivity práce.

Riziko neuskutečnění do 5 let

Bez sofistikovaného softwarového řešení se společnost vystavuje mnoha nebezpečím, jako je nedostatek materiálu ve výrobě, ztráta dat nebo kybernetickým útokům.

Chybějící datové záznamy v podnikových nebo externích sítích způsobují zvýšené nároky na stávající komunikační tok jednotlivých pracovníků.

Řízení podniku, často jedním člověkem a jeho případná snížená zastupitelnost či neplnění expedičních termínů v rámci výpadků výroby a nutnost vysokého operativního řízení jsou hrozbou v dlouhodobém měřítku. Neustálý tlak, stres a vysoká zodpovědnost častěji způsobuje výskyt psychických nemocí pracovníků.

Střední podnik, až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (sériová výroba)

Ve firmách zabývajících se sériovou a opakovanou výrobou lze efektivněji dlouhodobě plánovat objem výroby, požadavky na materiál, lidské zdroje a další.

Podniky mají často se svými zákazníky uzavřeny dlouhodobé smlouvy o dodávkách výrobků a mohou mít také přizpůsobené provozy pro výrobu konkrétních typů produktů. Konstruktérské oddělení zpracovává jednotky podkladů oproti podniku sériové výroby, o to efektivněji však musí být zpracována. Náklady spojené s výrobou jednoho dílu, minimalizace odpadu a efektivní příprava silně ovlivňují efektivitu podniku. V této subkategorii firmy se srdcem podniku stává automatizovaná výroba.

Strojní vybavení bývá vyspělejší než u atypických výrobních podniků. Můžeme se zde setkat s částečnou či plnou automatizací, moderními olepovacími centry, kontinuálními lakovacími boxy a atd.

Navrhovaná řešení

Mnohonásobně se opakující operace v sériové výrobě, digitalizované řízení celého komunikačního toku spolu s modernizací provozů a technicko-technologického vybavení vytvářejí ideální základ pro moderní automatizovanou inteligentní továrnu.

V rámci automatizace provozu klesá potřeba lidské síly ve výrobě, která je realizována strojovým opracováním, přičemž jsou lidské zdroje přesouvány do nevýrobních částí. Tvorba pracovních týmů probíhá v závislosti na výrobních buňkách. Týmy tvoří lidských zdroje, stroje či softwary řešící optimalizaci a automatizaci potřebných úkonů.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Dle respondentů vykazují inovované společnosti zvýšenou poptávku kvalifikované lidské práce v nevýrobních částech. Vznikají nové pracovní pozice, tedy zaměstnanci se nemusí obávat o svou práci a pouze se jim přizpůsobí náplň práce, která se často stává méně fyzicky náročnou. Inteligentní pracovní týmy, ve kterých spolupracují lidé a stroje, jsou efektivnější a flexibilnější, přičemž spolu komunikují pomocí display zařízení a mohou se úkolovat navzájem.

Řízení a provoz společnosti zajišťuje software uchovávající informace, díky čemuž je společnost odolnější vůči selhání jednotlivce. Dochází k dlouhodobému plánování výroby, materiálů, logistiky atd. V důsledku toho tyto inovace přinášejí možnost lepšího toku výroby, odstranění nedostatku pracovních sil a snížení nákladů.

Riziko neuskutečnění do 5 let

Respondenti upozorňují na nedostatečný vývoj firmy, snižuje možnost reagovat na cenovou a kvalitativní konkurenci a ohrožuje podnik v dlouhodobém měřítku. V budoucnu budou tyto podniky čelit více trhům s nižšími výrobními náklady, a to například z východu Evropy či rozvojových zemí.

Rozhodující jsou termíny dodání a ceny produktů. Bez inovací bude společnost silně ohrožena vyspělejší a připravenější konkurencí využívající atributy moderní a inteligentní továrny. Často se zde provádějí opakované výrobní operace v řádu stovek kusů, které lze téměř vždy nahradit automatickými stroji. Selhání lidského faktoru často ohrožuje celý výrobní tok podniku.

Střední podnik, až 250 zaměstnanců, obrat až 1250 milionů korun

Moderní pokročilé provozy sériové či opakované výroby, které již mají zkušenosti s určitou automatizací, robotizací a digitalizací. Strojní vybavení je na vysoké úrovni, je

neustále obnovováno a modernizováno. Firmy již řeší otázku jednotlivých atributů Průmyslu 4.0. Využívají cloudová úložiště, kybernetickou ochranu, částečně nebo komplexně shromažďují digitální informace.

Navrhovaná řešení

Použití všech stavebních kamenů průmyslu 4.0. Konkrétně můžeme hovořit o implementaci inteligentní továrny a digitálního dvojčete podniku pro dlouhodobé plánování výroby a lidských zdrojů.

Sběr velkých objemů dat v rámci celého podniku s analýzou dat v rozhraní IoS. Díky CPS je možné, aby stroje a lidské zdroje komunikovaly pomocí displejů zařízení nebo počítačů. V praxi se vytvářejí týmy lidí a softwaru, které spolu komunikují a rozhodují.

Společnost neustále sleduje a shromažďuje data, která slouží jako základ pro automatické rozhodovací systémy.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Atribut plné integrace Průmyslu 4.0 zajišťuje chod podniku, dlouhodobé plánování a samosprávu. To zajišťuje tvorbu inteligentních výrobních bloků, vytváří týmy lidí, softwarů a strojů a maximalizuje efektivitu procesů.

Příklad: Zákazník si na e-shopu vytvoří produkt v předem připravených knihovnách (kybernetické dvojče výrobku), návrh může konzultovat interní architekt, objedná a následně zaplatí. V dalším kroku proběhnou automatizované procesy v rozhraní IOS, automatické objednání materiálu, vytvoření výrobní dokumentace, plánování výroby, spuštění částečně nebo plně automatizovaného výrobního procesu (odpadají všechny opakující se operace prováděné několika lidmi). Položka prochází výrobním tokem, kde jsou zobrazována 3D data, probíhá efektivní řízení a plánování celého výrobního procesu. Ve výrobním toku jsou pomocí IOT sbírána Big Data, ukládána na cloudových úložištích. Zde jsou v rozhraní IOS vyhodnocována a distribuována ke strojům a zařízením. Díky CPS a HCPS spolu stroje a lidé spolupracují, čímž vytváří efektivní struktury.

Riziko neuskutečnění do 5 let

Podcenění významu globálních perspektiv, které nabízí Průmysl 4.0, může v budoucnu ohrozit celý chod podniku a jeho infrastruktury. Příležitosti a inovace, které trh nabízí, je třeba využívat, sledovat a neustále začleňovat do strategie podniku. V opačném případě může dojít ke ztrátě dat, zakázek a kvalitních zaměstnanců.

Nevyužitím nabízených inovativních technologií nebude možné dostatečně a komplexně řídit provoz takových to rozměrů.

Tabulka 15 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro střední podniky a jejich subkategorie (n = 10)

Kat.	Sub-kat.	Příklad skutečné společnosti	Navrhovaná řešení	Výhody implementace Průmyslu 4.0	Rizika neuskutečnění do 5 let
Střední podnik (do 250 osob, obrat do 1250 milionů korun)	až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (vysoce atypická výroba)	<ul style="list-style-type: none"> - Vysoce operativní rozhodování; - Řízení je obvykle řešeno nepříliš sofistikovaným softwarem nebo klasickým přidělováním práce osobní formou; - Dlouhodobé plánování je zde velmi náročné, vysoce operativní řízení; - Existují společnosti s vyspělým technickým a technologickým zázemím, ale také společnosti, s velkými nedostatky. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zavedení komplexní digitalizace na úrovni dílů výrobku; - Plánování výroby, řízení lidí pomocí pokročilého komplexního softwaru; - Životní cyklus projektu je softwarem plánován v závislosti na jeho 3D datech; - Ve výrobě je stále lidský člen neodmyslitelný; - Vysoké nároky na cloudová úložiště a kybernetickou ochranu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Globální sofistikovaný software zajišťující komplexní operace, správu dat, řízení a plánování všech projektů a lidí v toku společnosti; - Konstrukční oddělení z kybernetického dvojčete automaticky generuje veškeré podklady pro výrobní tok; - Pomocí QR kódů, efektivní sběr dat a evidence; - Snížení počtu THP a zvýšení produktivity práce. 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence sofistikovaného softwarového řešení přináší hrozby, ztráta dat, kybernetické útoky; - Zvýšené nároky na pracovníky; - Neustálý tlak, stres a vysoká zodpovědnost; - zvýšený výskytu duševních onemocnění u pracovníků; - Snížená zastupitelnost, nedodržení termínů, hrozba.
	až 150 lidí, obrat až 625 milionů korun (sériová výroba)	<ul style="list-style-type: none"> - Mnohonásobně se opakující operace; - Dlouhodobé plánování kapacit výroby, materiál, lidské zdroje a další; - Obchod postaven na dlouhodobých smlouvách se zákazníky; - Přizpůsobené provozy k výrobě daného produktu; - Technicko – technologické vybavení vyspělejší než u atypických výrobních podniků. 	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalizace řízení celého komunikačního toku a technicko – technologického vybavení; - Modernizace k Inteligentní továrně; - Přesun lidských zdrojů z výrobní na nevýrobní pozice; - Tvorba inteligentních pracovních buněk lidí, strojů a softwarů; - Optimalizace a automatizace a robotizace provozů. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vznik nových pracovních pozic, obsazení stávajícími zaměstnanci; - Řízení a provoz společnosti zajišťuje sofistikovaným softwarem; - Společnost odolnější vůči selhání jednotlivce; - Efektivnější tok výroby, flexibilita změny produktu, snížení nákladů, zvýšení konkurenceschopnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nemožnost reakce na cenovou a kvalitativní konkurenci; - Tlak konkurence ze zemí s nízkými výrobními náklady či využívající atributy moderní inteligentní továrny; - Nemožnost plnění termínů dodání a ceny; - Selhání lidského faktoru často ohrožuje celý výrobní tok podniku.
	až 250 zaměstnanců, obrat až 1250 milionů korun	<ul style="list-style-type: none"> - Moderní vysokokapacitní provozy; - Zkušenosti s určitou automatizací a digitalizací; - Strojní vybavení na vysoké úrovni, jeho neustálá modernizace; - Firmy již Průmyslu 4.0. a jeho atributy řeší; - Automatizace, robotizace nezbytná pro chod výroby. 	<ul style="list-style-type: none"> - Použití všech stavebních kamenů Průmyslu 4.0.; - Inteligentní továrna a její kybernetické dvojče; - Sběr a vyhodnocení Big dat, využití IOT, IOS, HCPS; - Sledování a vyhodnocování dat, pro automatické rozhodovací systémy; - Vytvářeny týmy lidí, softwarů, strojů. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zajišťuje chod podniku; - Dlouhodobé plánování a samospráva; - Automatizace procesů; - Návaznost a efektivita operací inteligentního podniku. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nevyužitím nabízených inovativních technologií, nebude možné dostatečně a komplexně řídit provoz takových to rozměrů; - Do budoucna ohrozí celý chod podniku a jeho infrastruktury.

Zdroj: vlastní zpracování

Digitalizace a komplexnost toku projektu, od potvrzení objednávky, až po montáž s celkovým zobrazením dokumentace a sběrem dat o výrobcích nebo jednotlivých částech výrobku, představuje zásadní posun a zefektivnění řízení procesů. Stakeholderi firem doporučují začlenit taková softwarová řešení, která umožní vyhodnotit a simulovat tok zakázek firmou a začlenit výše uvedené aspekty. Společnost, která toto opatření provedla uvádí, že za období tří let od realizace došlo k nárůstu výroby až o 50 % při investicích v řádech desítek milionů korun. Ve výrobě jde o řízení lidí a projektů,

zobrazování výrobních dat, čtení čárových kódů, sběr dat a veškeré informace, na jejichž základě se vyhodnocují informace, které umožňují řízení jednotlivých procesů.

Respondenti atypických podniků uvádí: “V provozech specializovaných na vysoce atypickou výrobu se ne vždy vyplatí používat ve výrobě strojní členy, které by zajistily plně automatický pohyb výrobků mezi pracovišti, protože se často obrábějí tvarově a materiálově nesourodé části výrobků.” Lze hovořit o kombinaci strojního a lidského potenciálu, protože je stále efektivnější zapojit lidský faktor při přesunu materiálu, nakládání dílů a kompletaci výrobků než přeprogramovávat strojní člen, který by prováděl složitou operaci a musel být neustále řízen. Ve firmách realizujících sériovou výrobu má komplexní automatizace a robotizace plně opodstatnění.

5.5.4 Implementace Průmyslu 4.0 ve velkých podnicích

Inteligentní velkokapacitní závody na výrobu nábytku (Tabulka 16) jsou předzvěstí budoucnosti, do které směřují všechna průmyslová odvětví. Respondenti se shodli na tom, že zavádění inovací zvyšuje produktivitu práce a snižuje potřebu počtu zaměstnanců v přímé výrobě, protože kvalitní zaměstnance je na trhu stále obtížnější najít. I na tyto subjekty se vztahují obecné požadavky stanovené pro střední podniky, např. potřeba reakce v oblasti vzdělávání. Zde je možné plně začlenit všechny atributy Průmyslu 4.0 a implementovat sofistikovaná řešení jako v předchozích skupinách. Podniky většinou disponují dostatečným know-how, zaměstnávají specialistu řešící různé dotační tituly. V podniku taktéž bývá specialista zaměřený na vývoj a inovace.

Velký podnik, vybudovaný postupnou modernizací

Velké podniky vzniklé postupným růstem svých možností a kapacit procházejí často formováním v řádu několika desítek let. Společnosti tohoto druhu jsou často omezeny prostorovými dispozicemi svých výrobních zařízení. Haly jsou mnohdy zrekonstruované staré objekty omezeny podpěrnými sloupy, nízkými stropy či úzkými halami. Mechanický a technologický pokrok je zde mnohem horší než ve společnosti realizované "na zelené louce". Podniky tohoto typu disponují dostatečnými zkušenostmi a know-how potřebné pro inovace a vývoj podniku.

Navrhovaná řešení - pro obě subkategorie velkých podniků

Dle stakeholderů je nezbytná aplikace všech stavebních kamenů Průmyslu 4.0. Využití principů CE při nakládání s odpady s možností využití kogenerační jednotky a zpracování odpadů. S postupně vzrůstajícími požadavky na čistější výrobu budou v budoucnu tyto kroky nezbytné. Podpora nové generace pracovníků, spolupráce se středními a vysokými školami, rekvalifikace pracovníků.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Moderní automatizovaná továrna a digitální propojení společnosti přinese velmi výrazné zvýšení efektivity. Vše závisí na spektru výrobků, sériovosti a uspořádání prostor firmy. Dispozice umožňují efektivní uspořádání dřevoobráběcích strojů spolu s plně automatickým pohybem v rámci celkového výrobního toku. Minimalizování odpadu a jeho efektivní využití pomůže snižovat náklady na energie.

Riziko neuskutečnění do 5 let - pro obě subkategorie velkých podniků

Podnik této velikosti musí zohlednit veškeré atributy Průmyslu 4.0 již při návrhu či rekonstrukci provozu. Pokud některé atributy podcení, hrozí mu neúspěch, neefektivní výroba, nedostatek zaměstnanců apod. V konkurenčním boji bude nedostatečně inovovaný podnik ohrožen. V blízké budoucnosti může podnik nahradit společnost s jasnou vizí a cílem. Dotazovaní z velkých podniků upozorňují na hrozby nedostatku kvalifikovaných Pracovníků 4.0, vysoké náklady na energie, velké množství finančních prostředků vázaných ve skladech, ztráta dat a další. Nedostatečná příprava v částečné energetické soběstačnosti, například zpracováním odpadů či solárními panely, podnik ohrožuje v době vysokých energetických výkyvů.

Velký podnik, vybudovaný na "zelené louce"

Podniky, které mají dostatek financí, know-how, a realizují továrnu na "zelené louce", která není omezena dispozicemi již stávajících objektů a struktur. V této variantě lze všechny atributy Průmyslu 4.0 efektivně naplánovat, začlenit, naplnit a kontrolovat. Dané rozložení operací a strojů lze přizpůsobovat přímo cílené výrobě. Zde můžeme hovořit o plně automatizovaných velkokapacitních jednotkách zabývajících se sériovou výrobou.

Výhody implementace Průmyslu 4.0

Pokud společnost plánuje výstavbu firmy na "zelené louce", není omezena dispozicemi výrobních hal. Zde dochází k návrhům konceptu inteligentní továrny se všemi atributy Průmyslu 4.0. Cílem investorů by měl být návrh co nejefektivnější výrobní linky zajišťující jak automatický pohyb vyráběných dílů, tak jejich obrábění, povrchovou úpravu, kompletaci a balení. Firmy neustále hledají nové způsoby pro zvýšení produktivity. Vznikající odpad může být velkou zátěží, avšak jeho zužitkováním při výrobě energie snížíme jeho hrozbu a náklady spojené s provozem podniku. Rozhodovací procesy v rámci CE přinesou podstatné zefektivnění celé firmy.

Tabulka 16 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro velké podniky a jejich subkategorie (n = 5)

Kat	Sub-kat.	Příklad skutečné společnosti	Navrhovaná řešení	Výhody implementace Průmyslu 4.0	Rizika neuskutečnění do 5 let
Velká společnost (více než 250 zaměstnanců, obrát vyšší než 125 milionů korun)	vybudované postupnou modernizací	<ul style="list-style-type: none"> - Omezeny prostorovými dispozicemi podniků; - Mechanický a technologický pokrok je zde mnohem horší než u společnosti "na zelené louce." 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplikace všech stavebních kamenů Průmyslu 4.0; - Využití principů CE; - Využití odpadů, hledání zdrojů energie; 	<ul style="list-style-type: none"> - Plná automatizace a digitalizace podniku; - Propojení společnosti, zvýšení efektivity a konkurenceschopnosti; - Výše inovací a efektivního uspořádání ovlivňuje prostorová dispozice podniku; - Efektivní využití odpadu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podcenění některých atribut již při návrhu, ohrožuje efektivitu výroby, nedostatek zaměstnanců apod.; - Nedostatečná stabilita v konkurenčním boji; - Hrozbou je nedostatek pracovníků, vysoké náklady na energii, velké množství finančních prostředků vázaných ve skladech, ztráta dat a další; - Neřešení situace energií a částečné soběstačnosti ohrožuje podnik vysokými náklady.
	postavené na "zelené louce"	<ul style="list-style-type: none"> - Dostatek financí, know-how; - Realizace na "zelené louce" s minimálním dispozičním omezením; - Atributy Průmyslu 4.0 lze efektivně realizovat; - Efektivní rozložení operací a strojů; - Plně automatizované velkokapacitní závody; - Sériová výroba. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podpora nové generace pracovních sil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Výstavba na "zelené louce" není omezena dispozicemi výrobní haly; - Nejefektivnější výrobní linky zajišťující, automatický pohyb dílů, jejich obrábění, montáž a balení; - Hledání nových způsobů, jak zvýšit produktivitu. 	

Zdroj: vlastní zpracování

Dle stakeholderů velkých firem je výše investice závislá na míře přidané technologické hodnoty a složitosti procesů. Návrh celých investic by měla být přibližně pět let a investice se může pohybovat od stovek milionů po miliardy korun. Rozhoduje to, zda vznikají celé výrobní haly, či dochází k určité modernizaci stávajících provozů. Přidaná hodnota celého výrobního toku se však ve velkých podnicích ve srovnání s neinovativními podniky obvykle zvyšuje o více než 50 % v rozmezí pěti let.

5.6 Praktická implementace Průmyslu 4.0 v nábytkářském průmyslu

Ze zkušeností respondentů, kteří se zabývají celkovou implementací Průmyslu 4.0, byla na základě strukturovaných rozhovorů navržena modelová kompletní implementace Průmyslu 4.0.

Rostoucí náklady a konkurenční tlak vyžadují vysoký stupeň automatizace, inteligence a flexibility. Průmysl 4.0 je řešení schopné koordinovat tok informací mezi všemi odděleními v podniku prostřednictvím technologií a sítí, které usnadňují komunikaci mezi jednotlivými účastníky procesu (stroji, lidmi, zařízeními), což usnadňuje jejich každodenní úkoly a odstraňuje opakující se procesy.

Inteligentní továrna (Obrázek 37) je podnik založený na datech, kde inteligentní zařízení mohou provádět výpočty, komunikaci nebo přesné řízení. Každodenní provoz inteligentní továrny závisí především na vyspělosti softwaru (3D tisk, cloudová výpočetní platforma, systém MES, virtuální realita, inteligentní logistika atd.) a technologického vybavení (robotická, samořezná centra, lepicí centra, CNC obráběcí stroje a další).

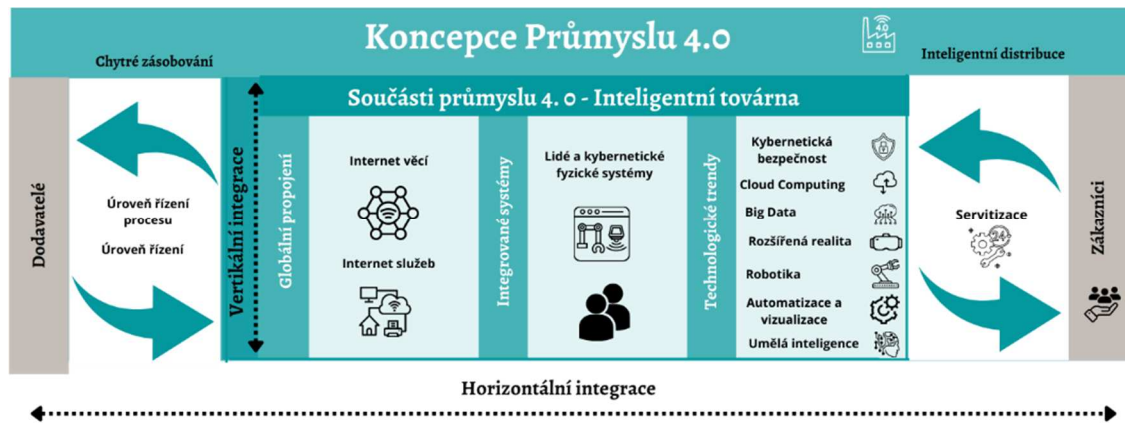
Z hlediska projektového řízení závisí celý proces výroby nábytku na velikosti podniku a specifikách výroby. Samotná nábytkářská firma by měla být rozdělena na pracoviště (úseky), přes která jednotlivé projekty pronikají k efektivnímu cíli. Úsek musí mít jasně definovaná pravidla, strukturu a náplň práce pro jednotlivé zaměstnance, aby každý zaměstnanec znal rozsah a cíl své práce.

Celá inteligentní síť je rozdělena na dvě části. Přenos informací ve společnosti probíhá pomocí aplikací M2M, které mění dialog mezi člověkem a strojem. Druhou částí je výměna informací v továrně, která probíhá prostřednictvím internetu věcí. IOT zajišťuje sběr velkých objemů dat a systémovou komunikaci s přenosem do cloudového úložiště. Během vlastního sběru, v síti nebo v Cloudových úložištích, jsou data vyhodnocována prostřednictvím internetu služeb, který tvoří globální internetové spojení mezi systémy a službami. Dále jsou distribuovány decentralizované informace, na jejichž základě mohou systémy činit rozhodnutí. Díky těmto technologiím poskytuje HCPS řízená počítačovými algoritmy z fyzických zdrojů sama organizující se struktury a umožňuje interakci mezi různými účastníky procesu v rámci systémů umělé inteligence. S rostoucí digitalizací roste i riziko kybernetických útoků, a proto se kybernetická bezpečnost stává nedílnou součástí nábytkářských provozů.

Chytrá továrna pro výrobu nábytku vyžaduje přehled o všech materiálech, které se podílejí na výrobě. Je nutné automatizovat řízení zásob a používat software pro klasifikaci materiálů (suroviny, polotovary a hotové výrobky), aby byly informace o potřebách výroby a efektivním uspokojení těchto požadavků k dispozici odpovědným

pracovníkům. Automatické generování objednávek u dodavatelů a servitizace poskytují kompletní servis zákazníkům a dodavatelům. Vizí do budoucna je zapojení zákazníka do výrobního procesu pomocí inteligentního e-shopu a zobrazení aktuálních stavů výroby. Vizí do budoucna je nepřímé zapojení zákazníka do výrobního procesu, např. pomocí inteligentního e-shopu, zobrazení aktuálních stavů výroby apod.

V rámci vyspělosti podniku se mohou prolínat různé skupiny atributů a následující tabulky naznačují základní rozložení jejich schopností. Použité technologie by měly být vždy o jeden stupeň pokročilejší, než je aktuální potřeba společnosti. Všechny inovativní procesy směřující k technologiím Průmyslu 4.0 zefektivňují a optimalizují výrobní čas, omezují případné chyby a umožňují přenést fyzicky náročné a někdy i nebezpečné úkoly z člověka na stroj. Lidský člen týmu řeší složitý problém a člen týmu s umělou inteligencí řeší méně složité činnosti nebo více opakující se operace. To vytváří konkurenční výhodu zajišťující optimální využití zdrojů a odpovědnost vůči životnímu prostředí.



Obrázek 37 - Koncepte Průmyslu 4.0, vlastní zpracování

6 Diskuse

Analýza dotazovaných podniků a řízených rozhovorů potvrzuje, že úroveň připravenosti malých a středních podniků na konkrétní využití Průmyslu 4.0 je relativně nízká ve srovnání s velkými podniky zabývajícími se sériovou výrobou. Toto zjištění lze vysvětlit tím, že velké podniky mají podstatně vyšší dostupnost zdrojů pro využití technologií, mají know-how a chápou význam inovativních technologií. Tato zjištění potvrzují hypotézu H3, že s velikostí podniků rostou dispozice potřebného kapitálu pro zavedení inovací. Erol et al. (2016) také potvrzuje, že malé a střední podniky se většinou věnují pouze nezbytnému minimu a nejsou tak schopny využít plný potenciál Průmyslu 4.0. Dle respondentů je v případě velké společnosti (více než 250 zaměstnanců, obrat vyšší než 1250 milionů korun) Průmysl 4.0 nezbytnou součástí. Hlavní hypotéza H4 uvádí, že zavedení inovací Průmyslu 4.0 má příznivé přímky na ekonomiku podniku, což lze potvrdit prostřednictvím finanční analýzy. Velké a střední podniky hromadné výroby, které mají dostatek financí a know-how, mohou ve svém portfoliu uplatnit všechny atributy Průmyslu 4.0 a tím zvýšit svou produkci i kapacitu a zároveň snížit své náklady. Tyto pozitivní dopady na ekonomiku podniku potvrzují důležitost implementace inovací Průmyslu 4.0 pro efektivnost a konkurenceschopnost podniku. Dotazovaní upozorňují, že “softwarová řešení, strojové vybavení a firmy dodávající inovativní řešení Průmyslu 4.0 na klíč jsou specializované hlavně na velké podniky se sériovou či opakovanou výrobou”. To potvrzuje i článek zabývající se analýzou nábytkářských firem. Autoři zde poukazují na nedostatečné služby v rámci obchodně dodavatelského řetězce a služeb spojených se servisem hardwarového a softwarového vybavení pro malé a střední podniky (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022).

Jedním z mnoha praktických výsledků a dopadů do praxe bude propojení malých a středních podniků při zavádění řešení Průmyslu 4.0, které těmto podnikům přinese konkurenční výhody, jako jsou například nižší náklady, vyšší výnosy a racionální využívání ekologických a udržitelných obnovitelných zdrojů bez nutnosti vlastních vysokých investic. Z praktických zkušeností respondentů vyplývá, že s postupným růstem podniku z dispozic mikropodniku na velký podnik dochází k zásadnímu rozvoji, inovacím a vnitřním změnám. Potřeby podniku a hranice pro zavádění inovací jsou různé. V praxi však platí, že pokud se firma blíží 100 zaměstnancům nebo obratu 125 milionů korun, tak bude hledat nástroje, které radikálně řeší firemní komunikaci, přenos dokumentů a modernizaci strojů pro dimenzování výrobních kapacit. Pokud společnost překoná tento zlom, dalším významným milníkem je 150 zaměstnanců a obrat 250 milionů korun. V této fázi je proces digitalizace dat a komplexní řízení lidí a výrobních procesů v podstatě nezbytné k tomu, aby firma fungovala bez problémů a extrémního přetěžování jednotlivých oddělení a pracovníků.

Je nezbytné, aby transformace operací vedla k jednoduchým, ale přesto flexibilním, průmyslovým, automatizovaným či robotizovaným buňkám. Velká část dřevařské výroby potřebuje rekonstrukci svých výrobních systémů a vývoj nových výrobních technologií nebo softwarových řešení (Loučanová et al., 2017). Důležitým faktorem úspěchu aplikace jednotlivých částí inteligentní továrny je začít s omezenou

implementací jednotlivých buněk, nikoliv s komplexní rekonstrukcí. Je důležité pokračovat až tehdy, kdy pracovnímu procesu porozumí i pracovní síla, tj. lidské zdroje (Landscheidt & Kans, 2016). Některé subjekty, které uvažují o aplikaci robotizovaných a automatizovaných linek, považují moderní technologie za nástroj k řešení většiny svých problémů. Je třeba vést otevřenou komunikaci, která je nezbytná, aby se předešlo nedorozuměním a případným neúspěchům (Landscheidt & Kans, 2016). Zmiňovaná fakta potvrzují i respondenti upozorňující na strategické plánování celé implementace s jasnými cíli pro jednotlivé sekce podniku. Opakovaná komunikace a vysvětlování záměrů musí probíhat i se zaměstnanci, u nichž je důležité, aby se ztotožnili s cíli podniku a implementací Průmyslu 4.0. Musí dojít k pochopení, že automatizace a robotizace jim pomáhá zvýšit efektivitu a nahradit především náročnou a monotónní práci. Prostřednictvím procesu servitizace a zapojením zákazníků do výrobního procesu s cílem řešit environmentální problémy může buď přímo generovat ekonomické přínosy, nebo nepřímo, a to prostřednictvím environmentální či provozní výkonnosti, zvyšovat spokojenost zákazníků. Tím lze zároveň maximalizovat objem všech navazujících výrobních a dodavatelských procesů (Azevedo et al., 2011; Q. Zhu et al., 2013). Samotný význam servitizace bohužel není všemi podniky zabývající se Průmyslem 4.0 chápán správně. I když v tomto směru vykonávají určité služby (např. designové oddělení, e-shop, konstrukční oddělení), nedochází k jejich cílenému propojení a tvorbě přidané hodnoty.

Dotazovaní stakeholderi shodně upozorňují na dvě nejvýznamnější překážky v odvětví zpracování materiálů na bázi dřeva (výroby nábytku). Prvním faktorem je malosériová výroba, která vyžaduje velmi flexibilní mechanické buňky v samotném výrobním závodě. To je doprovázeno vysokými nároky na programování snižující ziskovost a efektivitu. Za druhé, při obrábění masivního dřeva je nutné postupovat velmi sofistikovaně, protože je třeba neustále přizpůsobovat parametry obrábění vlastnostem a postupům zpracovávaného dřeva (Landscheidt & Kans, 2016). Ke zpracování surového řeziva musí být použity jednoúčelové stroje (např: rozmítací pily, zkracovací pily, vodorovné frézy, lisy a další), vytěžující prostor a kapacity pracovníků. Služby "outsourcingu" mohou pomoci řešit problémy s komunikací a koordinací mezi různými subjekty v dodavatelském řetězci. Navíc tradiční a nemodernizovaná výroba nábytku má negativní dopad na životní prostředí jako je neefektivní využívání surovin a vysoká spotřeba energie a lidské práce. Je důležité, aby se podniky zaměřily na inovativní řešení a procesy, které snižují dopad na životní prostředí a zvyšují efektivitu využívání surovin (Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018; Zhu Jiangang & Wang Xu, 2021). V případě mikropodniků a malých podniků místo složité automatizace, robotizace a digitalizace doporučují stakeholderi vytvořit síť obchodně-dodavatelských vazeb, které poskytují služby nebo naopak služby využívají v podobě řezání, olepování hran, frézování dílců apod. Doporučuje se také zavedení cloudových úložišť, digitalizace interních dat a kybernetické ochrany. Paluš et al. (2015) popisuje inovativní přístup, kdy prakticky dochází k přesunu hlavních výrobních činností na externí specializované subjekty formou outsourcingu v lesnictví a dřevařství. Tento moderní přístup se snaží přesunout hlavní výrobní činnosti na externí specializované subjekty. To umožňuje eliminovat rizika a jejich řízení, zvýšit kapacitní dispozice subjektu a

kvalitu nabízeného produktu. Tento přístup se také využívá v lesnictví a dřevařství a může být rozvinut v nábytkářském sektoru s funkčními a efektivními obchodně-dodavatelskými vazbami.

Investování času a peněz do vývoje Průmyslu 4.0 je pro majitele podniků často považováno za překážku pro přijetí těchto opatření. Je důležité, aby viděli příklady úspěšnosti a výhod těchto postupů, než se rozhodnou investovat. Inovativní řešení jsou považována za finančně náročná a nerentabilní. Implementace Průmyslu 4.0 může být v prvních krocích složitější než pokračovat v klasickém způsobu práce, ale lze ji upravit možnostem a potřebám daného podniku.

Podle respondentů jsou pro efektivní implementaci Průmyslu 4.0 klíčové vazby v obchodně-dodavatelských řetězcích jak na straně odběratelů, tak na straně dodavatelů. Největším problémem je spolupráce s různými subjekty, které nevyužívají moderní technologie a sdílení dat s nimi je složité. V současnosti se rychle rozšiřují koncepty a nástroje pro podnikové řízení, proto se vrcholový management soustředí na implementaci celého Průmyslu 4.0 včetně obchodního a dodavatelského řetězce (Dhiab et al., 2021). Integrovaný a řízený dodavatelský řetězec se stává klíčovým faktorem pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0, protože umožňuje efektivně spravovat a koordinovat vztahy s dodavateli a odběrateli. To zvyšuje flexibilitu a schopnost reagovat na změny trhu, a tím poskytuje dlouhodobou konkurenční výhodu.

Dotazovaní manažeři u velkých a středních podniků vidí obecný problém v tom, že poskytovatelé služeb nabízející kombinaci hardwaru a softwaru jsou specializováni převážně na velké firmy. Chybí poskytovatelé služeb, kteří by nabízeli malým podnikům komplexní řešení technicko-technologického vybavení a prodej "know-how", řešícího kompletní služby výrobního i nevýrobního charakteru. To vede k nedostatku informací o možných řešeních v celém odvětví výroby nábytku. Dalším problémem je nekompatibilita mezi stroji zajišťujícími jednotlivé výrobní operace a softwarem zajišťujícím jejich řízení či správu a vzájemná komunikace mezi jednotlivými softwarovými stroji různých výrobců. Dle Brettel et al. (2014) existuje velká příležitost nabídnout obchodní analýzu a implementovat řešení, které umožňuje komunikaci mezi skladovým, konstrukčním softwarem, softwarem pro řízení lidských zdrojů, účetním softwarem a dalšími operacemi podniku. Cílem je zefektivnit komunikační tok, zobrazit potřebná data a odstranit opakující se operace použitelné v dřevozpracujících podnicích (Příloha 6), což potvrzuje i Jasińska & Szala (2021). Dotazované podniky zabývající se vývojem často zaměstnávají specialistu, který daný produkt programuje. Řada společností stále nevidí potenciál, který leží například ve spolupráci se specializovanými subjekty zajišťujícími externí spolupráci (Červený, Sloup, & Červená, 2022; Landscheidt & Kans, 2016). Je důležité si uvědomit, že pro některé procesy může být efektivnější využít služeb specializovaných IT subjektů, než provádět daný proces vlastními IT pracovníky. Například správa dat a kybernetická ochrana jsou kritické oblasti, které by měly být svěřeny odborníkům. Je také důležité postupovat po jednotlivých částech, tedy nejdříve dokončit jednu část a poté pracovat na další. To umožní zajistit úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0.

Jedním z hlavních principů Průmyslu 4.0 je vytváření operativních plánů výroby a snižování fyzických zásob. Vzhledem k současné situaci a postavení dodavatelského

řetězce je to nyní velmi problematické a bylo by vhodné jejich obnovení. V celém průmyslovém odvětví se prodlužují, zdražují a mnohdy úplně zastavují dodávky materiálů potřebných pro výrobu v důsledku pandemie Covid-19 (Dongfang et al., 2022; Yu et al., 2022), rusko-ukrajinské války, vysoké inflace a paušálního zvyšování cen veškerého sortimentu a služeb. Aktuálním tématem je absence širokého portfolia materiálů, součástí pro výrobu a elektroniky dodávaných z asijských zemí, kde hraje velkou roli doba dopravy. Tento problém poukazuje na nepřipravenost společnosti a průmyslu v širším spektru veškerého zásobování a toku výroby, přičemž nutí podniky vytvářet zásoby materiálů a komponentů, v nichž je vázáno velké množství financí. S postupným zvyšováním cen dopravy spolu s ekologickou dohodou budou výrobci nedostatkového zboží vyráběného mimo EU nuceni přesunout výrobu také do evropských zemí. Zkrácením doby přepravy a zajištěním soběstačnosti evropských zemí by bylo dosaženo i operativnějších dodávek. Zároveň však lze v nábytkářském průmyslu pozorovat specifické rozdíly v podmínkách jednotlivých zemí (Florio et al., 1998; Ratnasingam et al., 2020).

Nábytkářské společnosti by měly využít příležitost spojenou s podporou zelené energie ke zlepšení recyklačních mechanismů nábytkářského odpadu, aby se minimalizovala spotřeba energie (J. Zhu & Niu, 2022). Masi et al. (2018) jako jeden z hlavních faktorů, které způsobují přetížení zdrojů, uvádí náš globální systém založený na lineárním toku materiálů a energie, který způsobuje vyčerpávání přírodních zdrojů a vznik velkého množství odpadu. Vhodným řešením je oběhový model založený na cirkulární ekonomice (CE), který umožňuje udržitelný rozvoj. Variantou může být i využití odpadů v podniku jako zdroje energie, například pro kogenerační jednotky vyrábějící elektřinu, která bude následně využita ve výrobě, což výrazně sníží výrobní náklady podniku a může mít významný efekt zejména v současné energetické krizi. To potvrzují i některé firmy, které již výrobu elektřiny ze zbytků realizují.

Jako nejčastější rizika neuskutečnění implementace stakeholderi uvádějí nedostatek pracovníků, a to jak na výrobních, tak technicko-hospodářských pozicích. Podnik je v těchto případech řízen často jednou osobou a jeho možná snížená zastupitelnost nebo nedodržení termínů expedice v případě výpadku výroby a nutnost vysokého operativního řízení jsou hrozbou z dlouhodobého hlediska. Toto riziko je nejvíce patrné především u středních a velkých podniků, kdy technologie Průmyslu 4.0 zefektivňují výrobu a dochází ke snížení počtu technicko-hospodářských pracovníků. Všechny čtyři průmyslové revoluce měly zásadní dopad na práci z hlediska vzdělání. Dle dotazovaných je aktuálně na evropském trhu práce velký deficit kompetentních a kvalifikovaných pracovníků (pracovní síly) se zkušenostmi v daném oboru a kompetencí k inovativním technologiím, což potvrzuje studie ze Španělska (MPSV, 2022; Ratnasingam et al., 2020; Romero Gázquez et al., 2020). Spolu s požadavkem na rekvalifikaci zaměstnanců musí pracovní síla vyhovovat sofistikovaným výrobním podmínkám a osvojit si měkké dovednosti (Cotet et al., 2017; Pinzone et al., 2017). Automatizace a industrializace provozů bude mít vliv i na lidské zdroje ve smyslu tzv. lidských zdrojů 4.0. Z dlouhodobého hlediska budou ztracena pracovní místa nahrazena pracovními místy odpovídajícími potřebám budoucího trhu (Azman & Ahmad, 2020; Maisiri et al., 2019). Aspektem, který vyvolává obavy z implementace Průmyslu 4.0, je

v současnosti nastavený systém vzdělávání. S nástupem digitalizace a robotizace se zásadně mění výrobní procesy jako takové a vzdělávací systém by měl okamžitě reagovat (Dosi et al., 2015). Zastaralé truhlářské provozy nemají s moderní výrobou nic společného. Absolventi škol se většinou zaučují čerstvě po příchodu do praxe a digitalizované procesy neovládají, což výrazně brzdí rozvoj firem. Respondenti tento problém silně vnímají. Jako řešení uvádějí navázat spolupráci mezi školami a technicky vyspělými podniky. Zde by žáci absolvovali praxi, která by pomohla zvýšit povědomí o široké škále možností například jako v automobilovém průmyslu. Některé z dotazovaných podniků tento koncept již realizují a pozitivně hodnotí, že má velký význam pro vzdělání studentů. Ti se následně do podniků hlásí na pracovní pozice jako absolventi zainteresovaných škol.

Finanční analýza byla provedena na vzorku vybraných podniků, které se zabývají inovativními řešeními výroby. Výsledky byly použity při strukturovaných rozhovorech se stakeholdery firem. Hlubší analýze byla podrobena firma Interiors manufacture & design a.s., kde proběhlo vyhodnocení větší škály statistických ukazatelů. Tento přístup byl nad rámec této práce. Pokud by se jednalo o vyhodnocení konkrétního podniku s dostupností detailních podkladů a celkovými podněty od vedení firmy, bylo by vhodné využít i další statistické ukazatele jako například: DuPont analýzu, ziskovost, likviditu, aktivitu, rentabilitu, solvenci, korelační koeficient ukazatelů a další. Nicméně toto je náročné téma, které by vyžadovalo další analýzu a bylo by nad rámec této práce. Je důležité mít k dispozici příslušná data a interní informace všech firem, aby byla data relevantní a vypovídající. Bez těchto informací by mohlo dojít k chybným závěrům a neúplným pohledem na situaci podniku. Tímto tématem bych se rád zabýval v budoucích pracích.

Jak uvádí Jánský et al. (2012) „regionálními disparitami se rozumí rozdíly v úrovni environmentálního, sociálního a hospodářského rozvoje regionů v míře, která je celospolečensky uznána za nežádoucí. Disparita může být motorem rozvoje a zdrojem komparativní výhody, přičemž se regionální management orientuje na využití šancí a mobilizaci místních zdrojů.“

7 Závěr

Nové inovativní technologie Průmyslu 4.0 jsou klíčem k budoucímu rozvoji nábytkářského odvětví. Metodická podpora manažerů, kteří jsou klíčovými uživateli těchto technologií, je pro uplatnění nových trendů Průmyslu 4.0 v nábytkářském odvětví zcela nezbytná. Klíčové faktory, které ovlivňují možnost zavedení Průmyslu 4.0 ve vybraných nábytkářských podnicích, byly stanoveny podle jednotlivých kategorií velikostí a s ohledem na jejich současnou situaci. Návrh implementace Průmyslu 4.0 v nábytkářském odvětví zahrnuje představení přínosů jeho zavedení do praxe a také rizika nezavedení těchto inovací v horizontu pěti let.

Ze zjištění respondentů byla potvrzena hlavní hypotéza H1, že s rostoucí velikostí podniku roste i informovanost o těchto inovacích a jejich nutnosti. Zjištění respondentů ukazují, že pro úspěšnou implementaci Průmyslu 4.0 je důležité zapojit nejen velké společnosti, kde je Průmysl 4.0 již běžný, ale také malé společnosti, které představují pro implementaci Průmyslu 4.0 významný potenciál, a to zejména v oblasti dodavatelských řetězců. K tomu je nutné zjednodušit různé přístupy k implementaci a technologiím Průmyslu 4.0 pro malé a střední podniky, které jsou limitovány nedostatkem finančních zdrojů, znalostí a organizací podnikání. Proto je nutné využívat pouze dílčí atributy, které mohou malé podniky reálně využít, aby bylo možné splnit jejich specifické potřeby a omezení. Propojení malých a středních podniků a tvorbou komplexní spolupráce při zavádění řešení Průmyslu 4.0 bude mít v praxi mnoho praktických dopadů, jako jsou nižší náklady, vyšší výnosy a racionální využívání ekologických a udržitelných obnovitelných zdrojů. Implementace Průmyslu 4.0 přináší podnikům konkurenční výhody jako jsou nižší náklady, vyšší výnosy a racionální využívání ekologických a udržitelných obnovitelných zdrojů.

Implementace Průmyslu 4.0 je pro velké podniky již běžnou součástí jejich firemní kultury a využívají ji plně. Malé a střední podniky jsou modernizovány postupně a často se u nich vyskytuje i negativní postoj k inovativním procesům obecně, příp. k Průmyslu 4.0 nemají patřičné kompetence. Mikropodniky se tímto problémem téměř vůbec nezabývají.

Hypotéza H3 uvádí, že s rostoucí velikostí podniku rostou i dispozice potřebného kapitálu pro implementaci inovací Průmyslu 4.0. Výsledky výzkumu potvrzují, že s rostoucím rozsahem podnikání, od mikropodniku až po střední podnik, dochází k rozvoji, inovacím a potřebě implementace Průmyslu 4.0. Jak podnik roste, potřebuje více kapitálu pro rozvoj svých výrobních kapacit a pro implementaci nových technologií pro účinnější řízení firemní komunikace, přenosu dokumentů a modernizace strojů. Z výsledků vyplývá, že s postupným růstem podniku (z mikropodniku až po střední podnik) dochází k zásadnímu rozvoji, inovacím, vnitřním změnám a potřebě implementací Průmyslu 4.0. V praxi platí, že pokud se firma blíží 100 zaměstnancům a obratu 150 milionů korun, bude hledat nástroje pro radikální řešení firemní komunikace, přenos dokumentů a modernizaci strojů pro dimenzování výrobních kapacit. Pokud společnost překoná tento zlom, dalším významným milníkem je 150 zaměstnanců a obrat 250 milionů korun. V této fázi je proces digitalizace dat, komplexní řízení lidí a výrobních procesů nezbytný pro dlouhodobou konkurenceschopnost společnosti.

Největší překážkou pro přijímání opatření spojených s implementací Průmyslu 4.0 je podle respondentů investice do času pracovníků a peněz do vývoje. Provádění inovativních řešení je složitější než pokračovat v klasickém způsobu práce. Jako klíčová strategie pro všechny velikosti podniků je považována integrace a dobré řízení dodavatelsko-odběratelského řetězce s využitím inovací a servitizace, která poskytuje dlouhodobou konkurenční výhodu.

Implementace Průmyslu 4.0 má různé důsledky pro velké a malé podniky. Velké podniky se potýkají s rizikem ztráty konkurenční výhody v důsledku neimplementace Průmyslu 4.0 a konkurencí ze zemí s nižšími výrobními náklady. Malé a střední podniky však mohou využít Průmysl 4.0 k zefektivnění svých podnikových procesů a reagovat tak na nedostatek pracovní síly na trhu a rostoucí požadavky zákazníků na kvalitu výrobku a služeb. Je důležité uvést, že zavedení inovací Průmyslu 4.0 má pozitivní dopad na ekonomiku podniku, jak ukazuje finanční analýza (H4).

Závěrečné hodnocení dotazovaných manažerů potvrzuje hypotézu H2, že inovativní technologie jsou klíčové pro podniky a že implementace Průmyslu 4.0 může být cestou k řešení nedostatku kvalifikovaných pracovníků. Dotazovaní také uvádějí, že implementace inovací Průmyslu 4.0 přinesla zvýšení efektivity podniku o 30–50 % díky snížení komunikačního toku, chyb a opakujících se operací na všech úrovních podniku, efektivnímu využívání obnovitelných zdrojů a snižování negativního dopadu na životní prostředí. Tyto pozitivní dopady potvrzují důležitost implementace inovací Průmyslu 4.0 pro efektivnost a udržitelnost podniku.

Výsledky tak mohou sloužit jako podklad pro řešení problematiky strategického rozhodování projektového řízení při aplikaci Průmyslu 4.0 v podnicích a lze je úspěšně aplikovat i na jiná odvětví, protože principy pro jednotlivé kategorie podniků budou velmi podobné. Aby podniky v dlouhodobém horizontu uspěly v konkurenci, musí se i nadále vyvíjet. Jedná se o proces nekonečného učení, zlepšování a zavádění inovací do praxe, což je důvod i implementace Průmyslu 4.0 v podnicích.

Literatura

- Akbari, M., & Hopkins, J. L. (2022). Digital technologies as enablers of supply chain sustainability in an emerging economy. *Operations Management Research*, 15(3–4), 689–710. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00226-8>
- Akbulut, M. (2018, October 13). *Industry 4.0 in a Nutshell*. ESkills Malta Foundation. <https://eskills.org.mt/en/news/Pages/2018/Industry-4-0-in-a-Nutshell.aspx>
- Alvarez-Aros, E. L., & Bernal-Torres, C. A. (2021). Technological competitiveness and emerging technologies in industry 4.0 and industry 5.0. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, 93(1), 1–20. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120191290>
- Andekina, R., & Rakhmetova, R. (2013). Financial Analysis and Diagnostics of the Company. *Procedia Economics and Finance*, 5, 50–57. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00008-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00008-7)
- Andrea Renda, Roberto Zavatta, Alessandra Tracogna, Angelo Rodolfo Tomasell, Matthias Busse, Julian Wiczorkiewicz, Federica Mustilli, Felice Simonelli, Giacomo Luchetta, Jacques Pelkmans, & Alberto Bolognini. (2014, November 3). *The EU Furniture Market Situation and a Possible Furniture Products Initiative*. Centre for European Policy Studies. <https://www.ceps.eu/ceps-publications/eu-furniture-market-situation-and-possible-furniture-products-initiative/>
- Arrow, K. J. (1985). The Economics of Agency. *Principals and Agents: The Structure of Business*, 37–51. https://www.researchgate.net/profile/John-Pratt-7/publication/247249967_Principals_and_Agents_The_Structure_of_Business/link/s/54d38dc10cf2b0c6146db489/Principals-and-Agents-The-Structure-of-Business.pdf
- Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz Machado, V. (2011). The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 850–871. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.017>
- Azman, N. A., & Ahmad, N. (2020). Technological capability in industry 4.0: A literature review for small and medium manufacturers challenges. *Journal of Critical Reviews*, 7(8), 1429–1438. <https://doi.org/10.31838/JCR.07.08.286>
- Baines, T. S., Lightfoot, H., Benedettini, O., Whitney, D., & Kay, J. M. (2010). The adoption of servitization strategies by UK-based manufacturers. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 224(5), 815–829. <https://doi.org/10.1243/09544054JEM1567>
- Bal, H. Ç., & Erkan, Ç. (2019). Industry 4.0 and Competitiveness. *Procedia Computer Science*, 158, 625–631. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2019.09.096>
- Benešová, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 2195–2202. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>

- Bianco, I., Thiébat, F., Carbonaro, C., Pagliolico, S., Blengini, G. A., & Comino, E. (2021). Life Cycle Assessment (LCA)-based tools for the eco-design of wooden furniture. *Journal of Cleaner Production*, 324, 129249. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.129249>
- Bressanelli, G., Perona, M., & Saccani, N. (2019). Challenges in supply chain redesign for the Circular Economy: a literature review and a multiple case study. *International Journal of Production Research*, 57(23), 7395–7422. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1542176>
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M., & Rosenberg, M. (2014). How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International Journal of Information and Communication Engineering*, 8(1), 37–44. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1336426>
- Brozzi, R., Forti, D., Rauch, E., & Matt, D. T. (2020). The Advantages of Industry 4.0 Applications for Sustainability: Results from a Sample of Manufacturing Companies. *Sustainability*, 12(9), 3647. <https://doi.org/10.3390/SU12093647>
- Carvalho, N., Chaim, O., Cazarini, E., & Gerolamo, M. (2018). Manufacturing in the fourth industrial revolution: A positive prospect in Sustainable Manufacturing. *15th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, 21, 671–678. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.170>
- Červený, L., Sloup, R., & Červená, T. (2022). The Potential of Smart Factories and Innovative Industry 4.0 Technologies—A Case Study of Different-Sized Companies in the Furniture Industry in Central Europe. *Forests*, 13(12), 1–27. <https://doi.org/10.3390/F13122171>
- Červený, L., Sloup, R., Červená, T., Riedl, M., & Palátová, P. (2022). Industry 4.0 as an Opportunity and Challenge for the Furniture Industry—A Case Study. *Sustainability*, 14(20), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su142013325>
- Channon, D. F., & Caldart, A. A. (2015). McKinsey 7S model. In *Wiley Encyclopedia of Management* (Vol. 12, pp. 1–1). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120005>
- Cimburek, F. (1996). *Dějiny nábytkového umění 2. díl: Vol. 2 vydání*. ARGO. <https://www.worldcat.org/title/312423404>
- Commission, E., for Research, D.-G., Innovation, Breque, M., De Nul, L., & Petridis, A. (2021). *towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Publications Office. <https://doi.org/https://doi.org/10.2777/308407>
- Competition. (2022). *EUROPA - Competition - List of NACE codes*. EU. https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html
- Cotet, G. B., Balgiu, B. A., & Zaleschi, V. (2017). Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0. In I. Bondrea, C. Simion, & M. Ință (Eds.), *MATEC Web of Conferences* (Vol. 121, pp. 1–8). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201712107005>

- Crnjac, M., Veža, I., & Banduka, N. (2017). From Concept to the Introduction of Industry 4.0. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, 8(1), 21–30.
- ČSU. (2022, January 8). *Český statistický úřad*. ČSU. <https://www.czso.cz/csu/czso/domov>
- CZ-NACE. (2018). *NACE 31*. CZ-NACE Kódy. <http://www.nace.cz/>
- Dalecký, J. (2011). *Nábytek z období historizujících slohů 2. poloviny 19. století neobarokního a neorokokového provedení v podunajské monarchii*. Rudolfínská Akademie. <https://www.asociace.com/vzdelavani/files/rudolfinska-akademie-zaverecna-prace-jan-dalecky.pdf>
- Dash, G., Kiefer, K., & Paul, J. (2021). Marketing-to-Millennials: Marketing 4.0, customer satisfaction and purchase intention. *Journal of Business Research*, 122, 608–620. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.016>
- De Stricker, U. (2014). Information Science Reference, an imprint of IGI Global.
- Deloitte. (2018, March 29). *Automatizace práce v ČR aneb proč se (ne)bát robotů*. Deloitte.DReport. <https://www.dreport.cz/blog/automatizace-prace-v-cr-aneb-proc-se-nebat-robotu/>
- Demirarslan, D. (2015). STANDARDIZATION OF FURNITURE DESIGN AND PRODUCTION IN TURKEY. In Erdogan (Ed.), *12th International Conference - Standardization, Prototypes and Quality: A Means of Balkan Countries' Collaboration* (pp. 355–360). <https://www-webofscience-com.infozdroje.czu.cz/wos/woscc/full-record/WOS:000380591200042>
- Dhial, M. M., Atayah, O. F., Nasrallah, N., & Frederico, G. F. (2021). Thirteen years of Operations Management Research (OMR) journal: a bibliometric analysis and future research directions. *Operations Management Research*, 14(3–4), 235–255. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00199-8>
- Ding, J., Wang, M., Zeng, X., Qu, W., & Vassiliadis, V. S. (2021). *Mass personalization strategy under Industrial Internet of Things: A case study on furniture production*. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101439>
- Dlabal, S. (2000). *Nábytkové umění: Vol. 1. vydání*. Grada Publishing. <https://search.mlp.cz/cz/titul/nabytkove-umeni/2219039/>
- Dongfang, W., Ponce, P., Yu, Z., Ponce, K., & Tanveer, M. (2022). The future of industry 4.0 and the circular economy in Chinese supply chain: In the Era of post-COVID-19 pandemic. *Operations Management Research*, 15(1–2), 342–356. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00220-0>
- Dosi, G., Moschella, D., Pugliese, E., & Tamagni, F. (2015). Productivity, market selection, and corporate growth: comparative evidence across US and Europe. *Small Business Economics*, 45(3), 643–672. <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9655-z>

- Dumbill, E. (2013). Making Sense of Big Data. *Big Data*, 1(1), 1–2. <https://doi.org/10.1089/big.2012.1503>
- Epede, M. B., & Wang, D. (2022). Competitiveness and upgrading in global value chains: A multiple-country analysis of the wooden furniture industry. *Forest Policy and Economics*, 140, 102737. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2022.102737>
- Erol, S., Schumacher, A., & Sihm, W. (2016, January 11). Strategic guidance towards Industry 4.0—a three-stage process model. *International Conference on Competitive Manufacturing*. https://www.researchgate.net/profile/Selim-Erol/publication/286937652_Strategic_guidance_towards_Industry_40_-_a_three-stage_process_model/links/5671898308ae90f7843f2d27/Strategic-guidance-towards-Industry-40-a-three-stage-process-model.pdf
- EUR-Lex - 32003H0361 - EN. (2003). *Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises*. European Union. <http://data.europa.eu/eli/reco/2003/361/oj>
- European Environmental Bureau. (2017). *Circular economy opportunities in the furniture sector*. Available.
- Eurostat. (2022). *European Union - Eurostat*. European Union. <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Farooq, A., Valizadeh, S., Rhee, G. H., Lee, J., Jae, J., Jung, S. C., Chen, W. H., & Park, Y. K. (2022). Valorization of furniture industry-processed residue via catalytic pyrolysis with methane. *Energy Conversion and Management*, 261, 115652. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2022.115652>
- Filatov, E. (2022). Analysis of profitability of production of enterprises in the field of transportation and storage of the Irkutsk region. *Transportation Research Procedia*, 63, 518–524. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2022.06.043>
- Florio, M., Peracchi, F., & Sckokai, P. (1998). Market Organization and Propagation of Shocks: The Furniture Industry in Germany and Italy. *Small Business Economics*, 11(2), 169–182. <https://doi.org/10.1023/A:1007991718586>
- Flynn, J., Dance, S., & Schaefer, D. (2017). Industry 4.0 and its potential impact on employment demographics in the UK. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 6, 239–244. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-792-4-239>
- Frederico, G. F. (2021). Project Management for Supply Chains 4.0: A conceptual framework proposal based on PMBOK methodology. *Operations Management Research*, 14(3–4), 434–450. <https://doi.org/10.1007/S12063-021-00204-0/TABLES/2>
- Fu, R., Qiang, Q., Ke, K., & Huang, Z. (2021). Closed-loop supply chain network with interaction of forward and reverse logistics. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 737–752. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.037>
- Gordeeva, E., Weber, N., & Wolfslehner, B. (2022). The New EU Forest Strategy for 2030—An Analysis of Major Interests. *Forests*, 13(9), 1–14.

<https://doi.org/10.3390/f13091503>

- Government of CR. (2022, December 27). *Resolution of the Government of the Czech Republic*. Government of the Czech Republic. <https://www.vlada.cz/assets/media-centrum/aktualne/volny-pohyb-1375.pdf>
- Govindan, K., & Hasanagic, M. (2018). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 278–311. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402141>
- Grzegorzewska, E., Sedliačiková, M., & Kalafús, J. (2021). A comparison of the importance of the furniture manufacturing in EU countries using cluster analysis and Hellwig's method. *Acta Facultatis Xylogiae Zvolen*, 151–164. <https://doi.org/10.17423/afx.2021.63.1.14>
- Hajdúchová, I., Mikler, C., & Majdáková, A. (2020). Analýza spoločensky zodpovedného podnikania lesných podnikov na Slovensku. *Model Strukturálnych Změn Lesnicko-Dřevařského Průmyslu: Sborník Referátů z Mezinárodní Online Vědecké Konference*, 1–90. <https://www.researchgate.net/publication/348649905>
- Halaj, M. (2021). Industry 4.0 Implementation and Corporate Strategies under the Conditions of Slovak Republic. *Management Trends in the Context of Industry 4.0*. <https://doi.org/10.4108/eai.4-12-2020.2304244>
- Halák, J., Herain, K., Cimburek, F., & Wirth, Z. (1999). *Dějiny nábytkového umění 3. díl*. Argo. <https://www.knihydobrovsky.cz/kniha/dejiny-nabytkoveho-umeni-3-dil-63869#authors-list-anchor>
- Himmelheber, G. (1988). *: 1800 - gedruckten Entwürfe u. Vorlagen im deutschen Sprachgebiet*. (1. Aufl.). Beck. <https://www.abebooks.com/first-edition/Deutsche-Möbelvorlagen-1800-1900-Bilderlexikon-gedruckten/15771138699/bd>
- Hirman, M., Benesova, A., Steiner, F., & Tupa, J. (2019). Project Management during the Industry 4.0 Implementation with Risk Factor Analysis. *Procedia Manufacturing*, 38, 1181–1188. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.208>
- Hušbauer, J., Červená, T., & Červený, L. (2019). Dlouhodobé smluvní vztahy dodavatelů a odběratelů dříví v současné kůrovcové kalamitě. *Ekonomická Životaschopnost Lesnicko-Dřevařského Sektoru v Novodobých Podmínkách*, 49–53.
- Huxtable, J., & Schaefer, D. (2016). On Servitization of the Manufacturing Industry in the UK. *Procedia CIRP*, 52, 46–51. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.042>
- Jackson, K. (1989). Building a secure computer system. *Computer Fraud & Security Bulletin*, 11(8), 18–19. [https://doi.org/10.1016/0142-0496\(86\)90071-8](https://doi.org/10.1016/0142-0496(86)90071-8)
- Jácome, N. R., Medina-Tovar, F., Rodríguez-Herás, J., Vásquez-Peñaloza, L., & Gómez-Charris, Y. (2022). Model for the development of innovation as a dynamic capability for an organization in the furniture industry. *Procedia Computer Science*, 198, 542–547. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2021.12.283>

- Jánský, Jaroslav, Kupčák, V., Palát, M., Somerlíková, K., Válenková, S., Juřica, A., & Létalová, P. (2012). *Možnosti řešení disparit v mikroregionech České republiky: Vol. Monografie 1*. Mendelova univerzita v Brně.
- Jánský, J., Kupčák, V., & Živělová, I. (2008). Regional aspects of wood working industry in the Czech Republic. *International Scientific Conference - „Economic Forum 2008“*, 40–43. <https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-4df47609-72b9-4863-9a71-8645a722d682>
- Jarský, V. (2014). *Inovace v lesním hospodářství: Systémový pohled: Vol. Vydání první*. Vydavatel Powerprint.
- Jasińska, K., & Szala, Ł. (2021). Potential directions for improving production processes in Industry 4.0 conditions based on a Polish furniture enterprise – a case study. *Informatyka Ekonomiczna*, 2021(2), 27–46. <https://doi.org/10.15611/ie.2021.2.03>
- Jelonek, D., Nitkiewicz, T., & Koomsap Pisut. (2020). Soft skills of engineers in view of industry 4.0 challenges. *Sciedo*, 2, 107–116. <https://bibliotekanauki.pl/articles/1203401.pdf>
- Karasová, D. (2001). *Dějiny nábytkového umění 19. a 20. století (4.díl)*. Argo. <https://www.knihydobrovsky.cz/kniha/dejiny-nabytkoveho-umeni-19-a-20-stoleti-4-dil-59590>
- Kislingerová, E., & Synek, M. (2015). *Podniková ekonomika*. C.H. Beck.
- Knápková, A., Pavelková, D., Remeš Daniel, & Šteker, K. (2017). *Finanční analýza: Komplexní průvodce s příklady (Vol. 3)*. Grada. https://books.google.cz/books?id=RbdEDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=finanční+analýza+podniku&hl=cs&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=finanční analýza podniku&f=false
- Kupčák, V. (2003). Ekonomika lesního hospodářství. In *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně (Vol. 1)*. MZLU Brno.
- Kupčák, V. (2005). Elementární finanční analýza podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p. *Zpráva Lesnického Výzkumu*, 50(4), 244–251.
- Kupčák, V. (2008). *Furniture manufacture and other processing industries in the Czech Republic*. 51–54.
- Kupčák, V. (2014). *Ukazatele užívané ve finanční analýze*. Studijní Materiály Mendelova Univerzita v Brně. https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=76
- Kupčák, V., & Pek, R. (2015). The Level of the Wood Raw Material Base Processing in the Czech Republic. *Procedia Economics and Finance*, 34, 557–564. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01668-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01668-8)
- Kupčák, V., Šebek, V., Zvěřina, L., & Červený, L. (2020). Situace lesníků a dřevařů v novodobých podmínkách lesního hospodářství ČR. *Model Strukturálních Změn*

- Lesnicko-Dřevařského Průmyslu: Sborník Referátů z Mezinárodní Online Vědecké Konference*, 125–138.
<https://www.worldcat.org/cs/title/1257530118?oclcNum=1257530118>
- Kupčák, V., Šmída, Z., & Jarský, V. (2017). *Administrativní technika: Vol. 1. vydání*. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Landscheidt, S., & Kans, M. (2016). Method for Assessing the Total Cost of Ownership of Industrial Robots. *Procedia CIRP*, 57, 746–751.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.129>
- Landscheidt, S., & Kans, M. (2019). Evaluating factory of the future principles for the wood products industry: Three case studies. *Procedia Manufacturing*, 38, 1394–1401. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.149>
- Lilley, S. (1958). *Kniha Automatizace a společnost*. Orbis.
<https://www.trhknih.cz/kniha/25o6k36pgx>
- Lin, J. (2019). Research on the Innovation of Enterprise Management Model under the Background of Industry 4.0. *2019 2nd International Workshop on Advances in Social Sciences*, 871–877. <https://doi.org/10.25236/iwass.2019.150>
- Liu, Z., Wang, T., Zhou, Y., Păltan, R. D., Biriş, C., & Rădulescu, L. A. M. (2019). Industrial processes efficiency and lower energy consumption initiatives through advanced retrofitting in the wood industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 564(1), 012096. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/564/1/012096>
- Long, G. J., Lin, B. H., Cai, H. X., & Nong, G. Z. (2020). Developing an artificial intelligence (AI) management system to improve product quality and production efficiency in furniture manufacture. *Procedia Computer Science*, 166, 486–490. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2020.02.060>
- Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Godinho Filho, M., & Roubaud, D. (2018). Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 270(1), 273–286. <https://doi.org/10.1007/S10479-018-2772-8>
- Loučanová, E., Paluš, H., & Dzian, M. (2017). A Course of Innovations in Wood Processing Industry within the Forestry-Wood Chain in Slovakia: A Q Methodology Study to Identify Future Orientation in the Sector. *Forests*, 8(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/f8060210>
- Łukiewska, K., & Brelik, A. (2021). A Model for Measuring the International Competitiveness of Furniture Industry in the European Union Countries. *European Research Studies Journal*, XXIV(3), 334–350. <https://doi.org/10.35808/ersj/2432>
- Mabkhot, M. M., Al-Ahmari, A. M., Salah, B., & Alkhalefah, H. (2018). Requirements of the Smart Factory System: A Survey and Perspective. *Machines*, 6(2), 1–22. <https://doi.org/10.3390/MACHINES6020023>
- Maisiri, W., Darwish, H., & van Dyk, L. (2019). An Investigation of Industry 4.0 Skills

- Requirements. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(3), 90–105. <https://doi.org/10.7166/30-3-2230>
- Marnewick, A. L., & Marnewick, C. (2020). The Ability of Project Managers to Implement Industry 4.0-Related Projects. *IEEE Access*, 8, 314–324. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2961678>
- Masi, D., Kumar, V., Garza-Reyes, J. A., & Godsell, J. (2018). Towards a more circular economy: exploring the awareness, practices, and barriers from a focal firm perspective. *Production Planning & Control*, 29(6), 539–550. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449246>
- Melović, B., Čirović, D., Vukčević, M., & Jakšić Stojanović, A. (2021). Behavior of Older Consumers in the Digital Age and Creating Marketing Strategies: Mature Population as Part of Customer 4.0. In *Handbook of Research on Economic and Social Impacts of Population Aging* (pp. 1–2). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7327-3.ch002>
- MF. (1991, December 12). 563/1991 Sb. Zákon o účetnictví. Ministerstvo Financí ČR. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-563>
- Michal, J., Březina, D., Šafařík, D., & Babuka, R. (2021). Sustainable Development Model of Performance of Woodworking Enterprises in the Czech Republic. *Forests*, 12(6), 1–22. <https://doi.org/10.3390/f12060672>
- Michulek, J., & Křižanová, A. (2022). Analysis of internal marketing communication tools of a selected company in Industry 4.0 using McKinsey 7S analysis. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 2(36), 154–166. <https://doi.org/10.2478/mdke-2022-0011>
- Moosmayer, D. C., Abdulrahman, M. D. A., Subramanian, N., & Bergkvist, L. (2020). Strategic and operational remanufacturing mental models: A study on Chinese automotive consumers buying choice. *International Journal of Operations and Production Management*, 40(2), 173–195. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2018-0684/FULL/XML>
- MPO. (2019). Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2018. In *Ministerstvo průmyslu a obchodu* (První vydání). Ministerstvo průmyslu a obchodu. https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2019/10/panorama_cz_web.pdf
- MPO. (2022a). *Ministerstvo průmyslu a obchodu*. <https://www.mpo.cz/>
- MPO. (2022b, December 28). *Panorama zpracovatelského průmyslu ČR*. Ministerstvo Průmyslu a Obchodu České Republiky. <https://www.mpo.cz/cz/panorama-interaktivni-tabulka.html>
- MPSV. (2022, January 1). *Kompetence 4.0 - Mapování budoucích kompetencí jako součást systémových opatření pro vymezení požadavků trhu práce*. Ministerstvo Práce a Sociálních Věcí. <https://www.mpsv.cz/kompetence>
- Mrázek, D. (2022, September 20). *Českým nábytkářům se daří, krizím navzdory*.

- Komora Plus. <https://komoraplus.cz/2022/09/20/ceskym-nabytkarum-se-dari-krizim-navzdory/>
- MS. (2022). *Justice.cz*. Ministerstvo Sprovedlnosti. <https://justice.cz/>
- Münch, J., Armbrust, O., Kowalczyk, M., & Soto, M. (2012). *Software process definition and management*. Springer. <https://www.amazon.com/Software-Definition-Management-Fraunhofer-Engineering/dp/3642428428>
- Mütze-Niewöhner, S., Mayer, C., Harlacher, M., Steireif, N., & Nitsch, V. (2022). Work 4.0: Human-Centered Work Design in the Digital Age. In *Handbook Industry 4.0* (pp. 985–1019). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-64448-5_52
- Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A Human-Centric Solution. *Sustainability*, *11*(16), 3–13. <https://doi.org/10.3390/su11164371>
- Nair, M. M., Tyagi, A. K., & Sreenath, N. (2021). The Future with Industry 4.0 at the Core of Society 5.0: Open Issues, Future Opportunities and Challenges. *International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ICCCI50826.2021.9402498>
- Novák, F. (2019, April 29). *Výroba nábytku v ČR loni opět vzrostla o téměř 1,7 miliardy korun*. *Dřevařský Magazín*. <https://drevmag.com/cs/2019/04/29/vyroba-nabytku-v-cr-loni-opet-vzrostla-o-temer-17-miliardy-korun/>
- Odbor 31300. (2016, September 2). *Průmysl 4.0 má v Česku své místo | MPO*. Ministry of Industry and Trade Czech Republic. <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>
- Oliveira, O., Gamboa, D., & Fernandes, P. (2016). An Information System for the Furniture Industry to Optimize the Cutting Process and the Waste Generated. *Procedia Computer Science*, *100*, 711–716. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2016.09.215>
- Oliveira, V., Pessoa, M. A. de O., Junqueira, F., & Miyagi, P. E. (2021). SQL and NoSQL Databases in the Context of Industry 4.0. *Machines*, *10*(1), 1–26. <https://doi.org/10.3390/machines10010020>
- Pacchini, A. P. T., Lucato, W. C., Facchini, F., & Mummolo, G. (2019). The degree of readiness for the implementation of Industry 4.0. *Computers in Industry*, *113*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2019.103125>
- Paluš, H., Loučanová, E., & Kaputa, V. (2015). Kontrakty a manažment rizika inovačného procesu poskytovateľov lesníckych služieb na Slovensku. *Zpráva Lesníckého Výzkumu*, *60*(1), 8–13. https://www.vulhm.cz/zlv_online_detail/kontrakty-a-manazment-rizika-inovacneho-procesu-poskytovatelov-lesnickych-sluzieb-na-slovensku/
- Pereira, A. G., Lima, T. M., & Santos, F. C. (2020). Industry 4.0 and Society 5.0: Opportunities and Threats. *International Journal of Recent Technology and*

- Engineering*, 8(5), 3305–3308. <https://doi.org/10.35940/ijrte.D8764.018520>
- Peters, T. J., & Waterman, R. H. (1984). In Search of Excellence. *Nursing Administration Quarterly*, 8(3). https://journals.lww.com/naqjournal/Fulltext/1984/00830/In_Search_of_Excellence.14.aspx
- Pinzone, M., Fantini, P., Perini, S., Garavaglia, S., Taisch, M., & Miragliotta, G. (2017). Jobs and Skills in Industry 4.0: An Exploratory Research. *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing*, 282–288. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_33
- Polat, L., & Erkollar, A. (2021). *Industry 4.0 vs. Society 5.0* (pp. 333–345). https://doi.org/10.1007/978-3-030-62784-3_28
- Popova, T., Rantala, Posavec, Pezdevšek, Malovrh, Loučanová, Olšiaková, Šupín, Šupínová, Čorejová, Adámková, Štofková, Dudik, Palatova, Jarsky, Riedl, Červený, Jelačić, Dušak, ... Baroková. (2020). *Management aspects in forestry and forest based industries: Vol. Scientific book*. WoodEMA, i.a.
- Posada, J., Toro, C., Barandiaran, I., Oyarzun, D., Stricker, D., De Amicis, R., Pinto, E. B., Eisert, P., Döllner, J., & Vallarino, I. (2015). Visual Computing as a Key Enabling Technology for Industrie 4.0 and Industrial Internet. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 35(2), 26–40. <https://doi.org/10.1109/MCG.2015.45>
- Potočan, V., Mulej, M., & Nedelko, Z. (2021). Society 5.0: balancing of Industry 4.0, economic advancement and social problems. *Kybernetes*, 50(3), 794–811. <https://doi.org/10.1108/K-12-2019-0858/FULL/PDF>
- Pudivítrová Lucie, & Jarský Vilém. (2011). Inovační aktivity v lesním hospodářství České republiky. *Zprávy Lesnického Výzkumu*, 56(4), 320–328.
- Rametsteiner, E., & Weiss, G. (2006). Assessing policies from a systems perspective — Experiences with applied innovation systems analysis and implications for policy evaluation. *Forest Policy and Economics*, 8(5), 564–576. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2005.07.005>
- Ratnasingam, J., Yi, L. Y., Azim, A. A. A., Halis, R., Liat, L. C., Khoo, A., Daud, M. M., Senin, A. L., Latib, H. A., Bueno, M. V., Zbiec, M., Garrido, J., Ortega, J., Gómez, M. V., Hashim, R., Zakaria, S., Abidin, S. Z., & Amin, M. N. Z. M. (2020). Assessing the awareness and readiness of the Malaysian furniture industry for Industry 4.0. *BioResources*, 15(3), 4866–4885. <https://doi.org/10.15376/biores.15.3.4866-4885>
- Research and Markets. (2022). *European Furniture Manufacturers Report 2022: Profiles of 1600 Leading Furniture Manufacturers in Europe*. CISION. <https://www.prnewswire.com/news-releases/european-furniture-manufacturers-report-2022-profiles-of-1600-leading-furniture-manufacturers-in-europe-301551963.html>
- Romero-Gázquez, J. L., Cañavate-Cruzado, G., & Bueno-Delgado, M. V. (2022). IN4WOOD: A Successful European Training Action of Industry 4.0 for Academia

- and Business. *IEEE Transactions on Education*, 65(2), 200–209. <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3111696>
- Romero Gázquez, J. L., Bueno Delgado, M. V., Ortega Gras, J. J., Garrido Lova, J., Gómez Gómez, M. V., & Zbiec, M. (2020). Lack of skills, knowledge and competences in Higher Education about Industry 4.0 in the manufacturing sector. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 285–313. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27548>
- Sachsenmeier, P. (2016). Industry 5.0—The Relevance and Implications of Bionics and Synthetic Biology. *Engineering*, 2(2), 225–229. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.02.015>
- Saniuk, S., Grabowska, S., & Straka, M. (2022). Identification of Social and Economic Expectations: Contextual Reasons for the Transformation Process of Industry 4.0 into the Industry 5.0 Concept. *Sustainability*, 14(3), 1–20. <https://doi.org/10.3390/su14031391>
- Santos, C., Mehraei, A., Barros, A. C., Araújo, M., & Ares, E. (2017). Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps. *Procedia Manufacturing*, 13, 972–979. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2017.09.093>
- Šatanová, A. (2011). *Ekonomika a manažment podnikov drevospracujúceho priemyslu*. TUV. https://www.library.sk/ar/sldk/sk/detail-sldk_un_cat-0061288-Ekonomika-a-manazment-podnikov-drevospracujuceho-priemyslu/
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161–166. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2016.07.040>
- Sellitto, M. A., Camfield, C. G., & Buzuku, S. (2020). Green innovation and competitive advantages in a furniture industrial cluster: A survey and structural model. *Sustainable Production and Consumption*, 23, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.04.007>
- Seseni, L., & Mbohwa, C. (2018, October). Fourth Industrial Revolution and its impact on Furniture Manufacturing SMEs. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. <http://ieomsociety.org/dc2018/papers/502.pdf>
- Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The History Of Project Management. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 18(4), 233–240. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v18i4.8820>
- Shehadeh, M. A., Schroeder, S., Richert, A., & Jeschke, S. (2017). Hybrid teams of industry 4.0: A work place considering robots as key players. *2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2017, 2017-Janua*, 1208–1213. <https://doi.org/10.1109/SMC.2017.8122777>
- Silvius, G., Ismayilova, A., Sales-Vivó, V., & Costi, M. (2021). Exploring Barriers for Circularity in the EU Furniture Industry. *Sustainability*, 13(19), 1–25. <https://doi.org/10.3390/su131911072>

- Simion, C.-P., Popa, Ștefan-C., & Albu, C. (2018, November 1). *Project management 4.0 - Project management in the digital era*. http://conference.management.ase.ro/archives/2018/pdf/1_11.pdf
- Sivathanu, B., & Pillai, R. (2018). Smart HR 4.0 – how industry 4.0 is disrupting HR. *Human Resource Management International Digest*, 26(4), 7–11. <https://doi.org/10.1108/HRMID-04-2018-0059>
- Skobelev, P. O., & Borovik, S. Y. (2017). On the way from industry 4.0 to Industry 5.0: From digital manufacturing to digital society. *International Scientific Journal "Industry 4.0,"* 6, 307–311.
- Sołtysik-Piorunkiewicz, A., & Zdonek, I. (2021). How Society 5.0 and Industry 4.0 Ideas Shape the Open Data Performance Expectancy. *Sustainability*, 13(2), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su13020917>
- Statista. (2022). *Top exporters of furniture globally | Statista*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1053231/furniture-leading-exporters-worldwide/>
- Stock, T., & Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 40, 536–541. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>
- Strandhagen, J. W., Alfnes, E., Strandhagen, J. O., & Vallandingham, L. R. (2017). The fit of Industry 4.0 applications in manufacturing logistics: a multiple case study. *Advances in Manufacturing*, 5(4), 344–358. <https://doi.org/10.1007/s40436-017-0200-y>
- Sujová, A., Marcinekova Katarína, Zaušková Anna, Jelačič Denis, & Rašner Jaroslav. (2016). *Procesný manažment*. Technická univerzita vo Zvolene. https://www.library.sk/arj-sldk/sk/detail-sldk_un_cat-0089533-Procesny-manazment/
- Sun, C. C., Hahn, A., & Liu, C. C. (2018). Cyber security of a power grid: State-of-the-art. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 99, 45–56. <https://doi.org/10.1016/J.IJEPES.2017.12.020>
- Susanty, A., Tjahjono, B., & Sulistyani, R. E. (2020). An investigation into circular economy practices in the traditional wooden furniture industry. *Production Planning & Control*, 31(16), 1336–1348. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1707322>
- Svejvig, P., & Andersen, P. (2015). Rethinking project management: A structured literature review with a critical look at the brave new world. *International Journal of Project Management*, 33(2), 278–290. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.06.004>
- Synek, M. (2000). *Podniková ekonomika: Vol. 2. vyd.* C.H. Beck.
- Tamulevičienė, D. (2016). Methodology of complex analysis of companies' profitability. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 4(1), 53–63. [https://doi.org/10.9770/JESI.2016.4.1\(5\)](https://doi.org/10.9770/JESI.2016.4.1(5))

- Tůma, O. (2016, January 23). Šéf odborů Josef Středula: Rakousko doženeme nejdřív za sto let | Peníze.cz. *Peníze.Cz*. <https://www.penize.cz/mzda-a-plat/308007-sef-odboru-josef-stredula-rakousko-dozeneme-nejdriv-za-sto-let>
- Valach, J. (1999). *Finanční řízení podniku*. Ekopress.
- Valach, J., & kol. (1997). *Finanční řízení podniku: Vol. První vydání*. Ekopress.
- Veile, J. W., Kiel, D., Müller, J. M., & Voigt, K.-I. (2019). Lessons learned from Industry 4.0 implementation in the German manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 977–997. <https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2018-0270>
- Vrchota, J., Řehoř, P., Maříková, M., & Pech, M. (2020). Critical Success Factors of the Project Management in Relation to Industry 4.0 for Sustainability of Projects. *Sustainability*, 13(1), 281. <https://doi.org/10.3390/su13010281>
- Wang, B., Zheng, P., Yin, Y., Shih, A., & Wang, L. (2022). Toward human-centric smart manufacturing: A human-cyber-physical systems (HCPS) perspective. *Journal of Manufacturing Systems*, 63, 471–490. <https://doi.org/10.1016/J.JMSY.2022.05.005>
- Wang, L., He, J., & Xu, S. (2017). The Application of Industry 4.0 in Customized Furniture Manufacturing Industry. *MATEC Web of Conferences*, 100, 1–4. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710003022>
- Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2016). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2016/3159805>
- Wang, Y., Ma, H. S., Yang, J. H., & Wang, K. S. (2017). Industry 4.0: a way from mass customization to mass personalization production. *Advances in Manufacturing*, 5(4), 311–320. <https://doi.org/10.1007/S40436-017-0204-7>
- Wereda, W., & Woźniak, J. (2019). Building Relationships with Customer 4.0 in the Era of Marketing 4.0: The Case Study of Innovative Enterprises in Poland. *Social Sciences*, 8(177), 1–27. <https://doi.org/10.3390/socsci8060177>
- Wiśniewska-Szałek, A. (2018). Sustainable Development in Accordance With the Concept of Industry 4.0 on the Example of the Furniture Industry. *MATEC Web of Conferences*, 8, 37–44. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201818304005>
- Xu, X. (2012). From cloud computing to cloud manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 28(1), 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2011.07.002>
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>
- Yu, Z., Razzaq, A., Rehman, A., Shah, A., Jameel, K., & Mor, R. S. (2022). Disruption in global supply chain and socio-economic shocks: a lesson from COVID-19 for

- sustainable production and consumption. *Operations Management Research*, 15(1–2), 233–248. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00179-y>
- Zhou, J., Zhou, Y., Wang, B., & Zang, J. (2019). Human–Cyber–Physical Systems (HCPSs) in the Context of New-Generation Intelligent Manufacturing. *Engineering*, 5(4), 624–636. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.07.015>
- Zhou, Y., Xu, W., Pan, Y., Wang, F., Hu, X., Lu, Y., & Jiang, M. (2022). Deep eutectic-like solvents: Promising green media for biomass treatment and preparation of nanomaterials. *BioResources*, 17(3), 5485–5509. <https://doi.org/10.15376/biores.17.3.Zhou>
- Zhu, J., & Niu, J. (2022). Green material characteristics applied to office desk furniture. *BioResources*, 17, 2228–2242. <https://doi.org/10.15376/biores.17.2.2228-2242>
- Zhu Jiangang, & Wang Xu. (2021). Research on enabling technologies and development path of intelligent manufacturing of wooden furniture. *Journal of Forestry Engineering*, 6(6), 177–183. <https://doi.org/10.13360/j.issn.2096-1359.202106008>
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2012.12.001>
- Žídková, D., Rosochatecká, E., & Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra ekonomiky. (2015). *Ekonomika podniků*. Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta.

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Vývoj průmyslových revolucí, (Akbulut, 2018)	15
Obrázek 2 - Průmysl 4.0, (Flynn et al., 2017; Huxtable & Schaefer, 2016), modifikováno - vlastní zpracování.....	20
Obrázek 3 - Porovnání průměrného počtu zaměstnanců a aktivních subjektů v sektoru CZ-NACE 31, (MPO, 2022b).....	32
Obrázek 4 - Porovnání průměrné mzdy, přidané hodnoty na pracovníka a jejich vzájemný podíl v sektoru CZ-NACE 31, (MPO, 2022b).....	32
Obrázek 5 - Porovnání tržeb a přidané hodnoty sektoru CZ-NACE 31, (MPO, 2022b).....	33
Obrázek 6 - Porovnání výroby, exportu a importu se spotřebou v sektoru CZ-NACE 31, (ČSU, 2022) ..	34
Obrázek 7 - Model 7S, McKinsey & Co, (Červený, Sloup, Červená, et al., 2022), modifikováno - vlastní zpracování.....	40
Obrázek 8 - Rentabilita celkového kapitálu (RCK, ROA), vlastní zpracování.....	56
Obrázek 9 - Rentabilita vlastního kapitálu (RVK), vlastní zpracování.....	57
Obrázek 10 - Základní produkční síla (ZPS), vlastní zpracování	58
Obrázek 11 - Ekonomická efektivnost (EE), vlastní zpracování	59
Obrázek 12 - Doba obratu zásob (DOZ), vlastní zpracování.....	61
Obrázek 13 - Obrat celkového kapitálu (OCK), vlastní zpracování	62
Obrázek 14 - Obrat vlastního kapitálu (OVK), vlastní zpracování.....	63
Obrázek 15 - Obrat cizího kapitálu (OCiK), vlastní zpracování.....	64
Obrázek 16 - Rozložení skupin, vlastní zpracování.....	66
Obrázek 17 - Zájem managementu o nové hardwarové technologie, vlastní zpracování	69
Obrázek 18 - Zájem managementu o nové softwarové technologie, vlastní zpracování	69
Obrázek 19 - Vnímání zavádění nových technologií podle skupin respondentů, vlastní zpracování	70
Obrázek 20 - Vnímání zavádění nových technologií podle velikosti podniků, vlastní zpracování	71
Obrázek 21 - Využívání technologií podle velikosti podniku, vlastní zpracování.....	72
Obrázek 22 - Využívání smart technologií v osobním životě, vlastní zpracování.....	73
Obrázek 23 - Vliv inovativních technologií na veřejný život respondentů, vlastní zpracování.....	74
Obrázek 24 - Plán úplné digitální propojení všech částí výrobně technologických procesů v podniku, vlastní zpracování.....	74
Obrázek 25 - Průmysl 4.0 podle skupin, vlastní zpracování.....	75
Obrázek 26 - Průmysl 4.0 podle velikosti podniku, vlastní zpracování.....	76
Obrázek 27 - Výhody Průmyslu 4.0 podle skupin, vlastní zpracování.....	76
Obrázek 28 - Průměrné hodnocení výhod zavedení Průmyslu 4.0, vlastní zpracování	77
Obrázek 29 - Příprava zaměstnanců na změny po implementaci Průmyslu 4.0, vlastní zpracování.....	79
Obrázek 30 - Příprava zaměstnanců na změny po implementaci Průmyslu 4.0 podle velikosti podniku, vlastní zpracování	80

Obrázek 31 - Zdroje čerpání financí v rámci investic dle velikosti podniku, vlastní zpracování	80
Obrázek 32 - Důvody nezájmu o Průmysl 4.0, dle skupin respondentů - respondenti NE, vlastní zpracování.....	81
Obrázek 33 - Názor na propojení lesnictví a dřevařství podle velikosti podniku, vlastní zpracování	82
Obrázek 34 - Financování rozvoje podniku, vlastní zpracování.....	88
Obrázek 35 - Očekávání přínosů inovací v podniku, vlastní zpracování.....	92
Obrázek 36 - Překážky implementace Průmyslu 4.0 v podniku, vlastní zpracování	93
Obrázek 37 - Koncepte Průmyslu 4.0, vlastní zpracování	109

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vývoj průmyslových revolucí	16
Tabulka 2 - Vybrané subjekty finanční analýzy	44
Tabulka 3 - Kategorie a podkategorie ovlivňující zavádění technologií.....	47
Tabulka 4 - Zastoupení pracovníků a skupin	65
Tabulka 5 – Základní informace o společnostech – část 1.....	67
Tabulka 6 – Základní informace o podnicích – část 2	68
Tabulka 7 – Průměrné hodnocení výhod a Kruskall Wallisův test	77
Tabulka 8 - Překážky zavedení Průmyslu 4.0 v podnicích dle velikostí podniků – respondenti ANO.....	78
Tabulka 9 - Základní stavební kameny Průmyslu 4.0 a jejich aplikace v nábytkářském průmyslu.....	83
Tabulka 10 - Faktory implementace, Modelu 7S v nábytkářském průmyslu.....	85
Tabulka 11 - Vybrané základní charakteristiky respondentů, strukturovaných rozhovorů.....	94
Tabulka 12 - Počty respondentů strukturovaných rozhovorů dle jednotlivých velikostních kategorií podniků	94
Tabulka 13 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro mikropodniky a jejich subkategorie (n = 4) ...	97
Tabulka 14 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro malé podniky a jejich subkategorie (n = 12)	100
Tabulka 15 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro střední podniky a jejich subkategorie (n = 10)	105
Tabulka 16 - Hlavní výsledky a doporučení (bodově) pro velké podniky a jejich subkategorie (n = 5) .	107

Seznam použitých zkratk a symbolů

AČN	Asociace českých nábytkářů
AI	Umělá inteligence
AR	Rozšířená realita
CE	Církulární ekonomika
CM	Cloudová úložiště
CNC	Počítačové číslicové řízení
CPS	Kyberneticko-fyzikální systémy
CZK	Česká koruna
ČR	Česká Republika
DE	Německá republika
DOZ	Doba obratu zásob
E	Ekonomická efektivnost
ETP	European Technology Platform
EU	Evropská unie
FSC	Forest Stewardship Council
HPCPS	Human-Cyber-Physical System (Systém člověk – kybernetika - fyzika)
ICT	Informační a komunikační technologie
IoS	Internet služeb
IoT	Internet věcí
MES	Systém pro realizaci výroby
Model 7S	Model McKinsey & Co
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
OCiK	Obrat cizího kapitálu
OCK	Obrat celkového kapitálu
OVK	Obrat vlastního kapitálu
PEFC	Programme for Endorsement of Forest Certification
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
RCK, ROA	Rentabilita celkového kapitálu
RVK, ROE	Rentabilita vlastního kapitálu
SDGs	Cíle udržitelného rozvoje
SR	Slovenská Republika
THP	Technicko - hospodářští pracovníci
ZPS	Základní produkční síla

Seznam příloh

Příloha 1 – Účetní uzávěrky analyzovaných subjektů, (MS, 2022), modifikováno – vlastní zpracování	136
Příloha 2 - Výsledky ukazatelů rentability (ROA,ROE, ZPS, E), vlastní zpracování.....	146
Příloha 3 – Výsledky ukazatelů ekonomické aktivity (DOZ, OCK, OVK, OCiK), vlastní zpracování...	147
Příloha 4 – Příklad pracovní buňky ve výrobě, Interiors 2022	149
Příloha 5 - Obrábění CNC - Nestingovou technologií, Interiors 2022.....	150
Příloha 6 – Příklad zobrazení výrobních podkladů a 3D dat v podniku – inovativní způsob, vlastní zpracování.....	151
Příloha 7 - Faktory implementace, Modelu 7S v nábytkářském průmyslu, vlastní zpracování.....	156

8 Přílohy

Příloha 1 – Účetní uzávěrky analyzovaných subjektů, (MS, 2022), modifikováno – vlastní zpracování

Dřevodílo Rousínov, v.d.								
Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		9 425	13 385	19 448	32 714	33 738	43 634	55 245
B	Dlouhodobý majetek	4 437	4 923	4 906	14 524	20 459	22 710	24 147
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	35	264	249	223	112	44	1 020
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	4 392	4 649	4 637	14 281	20 327	22 646	23 107
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	10	10	20	20	20	20	20
C.	Oběžná aktiva	4 969	7 917	14 130	17 789	12 957	20 689	30 918
C I.	Zásoby	1 438	3 419	6 238	9 776	9 176	8 020	14 297
C II.	Pohledávky	3 378	4 379	7 704	7 743	3 658	12 218	8 494
C II.1	Dlouhodobé pohledávky							
C II.2	Krátkodobé pohledávky	3378	4 379	7 704	7 743	3 658	12 218	8 494
C III.	Krátkodobý finanční majetek	3 378	119	188	270			
C IV.	Peněžní prostředky	153				123	451	8 127
D.	Časové rozlišení aktiv	32	545	412	401	322	235	180
Pasiva celkem		9 425	13 385	19 448	32 714	33 738	43 634	55 245
A	Vlastní kapitál	3 050	3 961	4 788	5 276	3 860	8 213	11 013
A I.	Základní kapitál	1 012	1 013	1 049	1 049	1 049	1 049	7 447
A II.	Kapitálové fondy	2 535	2 535	2 535	2 535	2 535	6 535	938
A III.	Fondy ze zisku	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963	8 963
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	142	911	789	488	-1 415	353	1 999
B	Cizí zdroje	6 267	9 389	14 611	27 341	29 867	35 410	44 100
B I.	Rezervy							
C	Závazky	6 266	9 389	14 611	27 341	29 867	35 410	44 100
C I.	Dlouhodobé závazky	2 625	2 758	2 363	7 727	6 753	8 255	14 439
C II.	Krátkodobé závazky	3 643	6 631	12 248	19 614	23 114	27 155	29 661
D	Časové rozlišení pasiv	108	35	49	97	11	11	132
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	14 345	22 492	27 573	32 308	37 025	49 760	
II.	Tržby za prodej zboží					456		
A.	Výkonová spotřeba	7 237	13 078	19 064	26 939	27 481	32 572	
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	-643	-1 504	-3 374	-3 651	708	1 609	
C.	Aktivace	-76			-4 851	-6 953	-2 142	
D.	Osobní náklady	7 173	8 964	10 447	13 129	15 111	13 968	
III.	Ostatní provozní výnosy	240	444	823	1 890	1 348	1 887	
F.	Ostatní provozní náklady	156	779	554	786	999	2 121	
*	Provozní výsledek hospodaření	368	1 150	1 052	837	-479	1 383	
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku							
VII.	Ostatní finanční výnosy	1	1	43	100	52	13	
K.	Ostatní finanční náklady	70	68	115	103	133	186	
*	Finanční výsledek hospodaření	-226	-239	-263	-349	-936	-1 025	
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	142	911	789	488	-1 415	358	
***	Výsledek hospodaření za účetní období	142	911	789	488	-1 415	353	
*	Čistý obrat za účetní období	14 586	22 937	28 458	34 511	38 971	51 660	
Celkové náklady		14 444	22 026	27 669	34 023	40 386	51 302	0
Celkové výnosy		14 586	22 937	28 458	34 511	38 971	51 660	0
Zaměstnanci		20	24			37	39	36

Jelínek - výroba nábytku s.r.o.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		111 789	109 004	116 013	117 538	117 451	121 536	128 608
B	Dlouhodobý majetek	78 299	71 842	72 888	71 827	69 838	65 433	73 562
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	262	553	689	999	2 040	1 461	1 075
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	77 902	71 154	72 071	70 699	67 671	63 841	72 363
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	135	135	128	129	127	131	124
C.	Oběžná aktiva	32 975	36 777	42 603	45 317	44 373	55 872	54 893
C I.	Zásoby	24 538	27 816	30 927	35 007	31 110	33 093	32 067
C II.	Pohledávky	3 046	3 253	4 211	2 576	3 345	5 623	3 565
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	0	0	0	0	0	0	0
C II.2	Krátkodobé pohledávky	3 046	3 253	4 211	2 575	3 345	5 622	3 565
C III.	Krátkodobý finanční majetek				0	0	0	0
C IV.	Peněžní prostředky	5 391	5 708	7 465	7 735	9 918	17 157	19 261
D.	Časové rozlišení aktiv	515	385	522	394	3 240	231	156
Pasiva celkem		111 789	109 004	116 013	117 538	117 451	121 536	128 608
A	Vlastní kapitál	101 295	102 318	107 089	109 483	110 008	111 231	119 972
A I.	Základní kapitál	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
A II.	Kapitálové fondy	105	105	98	99	97	101	94
A III.	Fondy ze zisku	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250	2 250
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	504	1 023	4 777	2 389	528	1 220	2 750
B	Cizí zdroje	9 952	6 347	8 482	7 817	7 018	9 873	13 833
B I.	Rezervy	0	0	0	0	0	0	0
C	Závazky	9 952	6 347	8 482	7 817	7 018	9 873	13 833
C I.	Dlouhodobé závazky	745	1 056	1 710	1 247	1 382	1 292	2 271
C II.	Krátkodobé závazky	2 607	5 291	6 772	6 570	5 636	8 581	11 562
D	Časové rozlišení pasiv	542	339	442	238	425	432	803
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	62 495	70 322	80 265	87 481	80 885	93 315	103 100
II.	Tržby za prodej zboží	26	0	16				
A.	Výkonová spotřeba	40 268	42 191	45 241	48 254	44 623	56 502	62 454
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	-3 342	49	-1 916	-1 211	1 452	-585	-212
C.	Aktivace	-1 057	-946	-798	-808	-826	-1 143	-1 699
D.	Osobní náklady	21 485	23 333	28 062	33 871	30 498	33 227	36 178
III.	Ostatní provozní výnosy	3 598	3 341	3 504	4 263	3 618	6 063	7 966
F.	Ostatní provozní náklady	2 517	1 923	2 230	2 604	7 925	2 822	2 677
*	Provozní výsledek hospodaření	1 312	1 861	6 348	3 138	695	1 752	4 527
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku							
VII.	Ostatní finanční výnosy							
K.	Ostatní finanční náklady	405	195	908	493	330	1 497	1 480
*	Finanční výsledek hospodaření	-438	-249	-690	-161	-229	-295	-1 167
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	874	1 612	5 658	2 977	466	1 457	3 360
***	Výsledek hospodaření za účetní období	506	1 021	4 781	2 388	527	1 218	2 749
*	Čistý obrát za účetní období	70 653	73 675	84 016	92 107	84 656	100 881	111 638
Celkové náklady		69 779	72 063	78 358	89 130	84 190	99 424	108 278
Celkové výnosy		70 653	73 675	84 016	92 107	84 656	100 881	111 638
Zaměstnanci		60	58	66	74	74	75	78

Mias OC spol. s.r.o.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		82 370	71 580	100 375	91 581	77 034	73 397	65 519
B	Dlouhodobý majetek	34 043	33 008	33 942	54 762	49 363	43 024	33 515
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	139	370	200	407	188	54	18
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	33 449	32 124	33 742	54 355	49 175	42 970	33 497
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	514	514	0	0	0	0	0
C.	Oběžná aktiva	48 010	38 532	66 217	36 672	27 512	29 689	31 501
C I.	Zásoby	16 293	16 065	13 378	12 034	12 810	12 413	15 798
C II.	Pohledávky	30 757	18 144	47 209	19 136	11 894	13 258	13 194
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	0	0	0	0	0	0	790
C II.2	Krátkodobé pohledávky	30757	18 144	47 209	19 136	11 894	13 258	12 404
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	0
C IV.	Peněžní prostředky	960	4 323	5 630	5 502	2 808	4 018	2 509
D.	Časové rozlišení aktiv	267	40	216	147	159	684	503
Pasiva celkem		82 370	71 580	100 375	91 581	77 034	73 397	65 519
A	Vlastní kapitál	44 568	47 842	48 203	48 998	44 997	39 836	34 367
A I.	Základní kapitál	17 660	17 660	17 660	17 660	17 660	17 660	17 660
A II.	Kapitálové fondy	0	0	0	0	0	0	0
A III.	Fondy ze zisku	26 557	26 856	30 139	30 495	31 296	27 315	22 150
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	351	3 326	404	843	-3 959	-5 139	-5 443
B	Cizí zdroje	37 802	23 738	52 172	42 583	32 037	31 634	30 742
B I.	Rezervy	0	0	0	0	0	0	0
C	Závazky	37 802	23 738	52 172	42 583	32 037	31 634	30 742
C I.	Dlouhodobé závazky	7 097	5 894	24 228	23 329	18 631	6 884	2 246
C II.	Krátkodobé závazky	30 705	17 844	27 944	19 254	13 406	24 750	28 496
D	Časové rozlišení pasiv	0	0	0	0	0	1 927	410
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	139 114	148 850	130 932	142 859	119 969	116 635	125 905
II.	Tržby za prodej zboží	32 877	34 767	23 211	20 795	15 194	8 926	15 299
A.	Výkonová spotřeba	133 731	138 788	111 787	119 639	93 215	89 565	101 726
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	961	-893	670	-116	78	-100	77
C.	Aktivace	0	-55	0	-364	-135	-96	0
D.	Osobní náklady	22 738	37 586	36 586	38 830	35 949	32 573	36 268
III.	Ostatní provozní výnosy	3 404	2 489	1 699	3 976	933	1 192	2 983
F.	Ostatní provozní náklady	1 750	2 395	1 628	3 862	2 328	1 502	2 594
*	Provozní výsledek hospodaření	4 073	4 713	1 931	2 343	-3 647	-5 476	-5 570
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0	0	0	0	0	0	0
VII.	Ostatní finanční výnosy	160	134	350	510	1 284	1 228	1 932
K.	Ostatní finanční náklady	627	609	1 468	1 019	2 042	1 345	2 247
*	Finanční výsledek hospodaření	918	-745	-1 356	-1 147	-1 354	-561	-834
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	155	3 968	575	1 196	-5 001	-6 037	-6 404
***	Výsledek hospodaření za účetní období	351	3 326	405	843	-3 959	-5 139	-5 443
*	Čistý obrat za účetní období	175 215	186 240	156 192	168 146	137 380	127 981	146 118
Celkové náklady		175 060	182 272	155 617	166 950	142 381	134 018	152 522
Celkové výnosy		175 215	186 240	156 192	168 146	137 380	127 981	146 118
Zaměstnanci		65	68	64	67	70	62	59

INTERIORS manufacture & design a.s.

Rozvaha (tis. Kč)		rok						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		47 480	64 540	92 745	99 918	164 892	171 705	238 998
B	Dlouhodobý majetek	16 341	32 305	43 301	43 510	66 892	71 328	90 035
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	1 084	921	971	1 744	1 261	1 465	2 439
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	15 257	31 384	41 780	41 216	64 213	68 902	78 522
B III.	Dlouhodobý finanční majetek			550	550	550	961	9 074
C.	Oběžná aktiva	30 839	32 021	49 238	56 124	98 497	98 825	148 310
C I.	Zásoby	5 083	15 119	18 554	21 848	32 160	63 599	117 527
C II.	Pohledávky	19 564	16 358	26 656	32 652	59 070	31 701	30 288
C II.1	Dlouhodobé pohledávky				34	34	34	34
C II.2	Krátkodobé pohledávky	19 564	16 358	26 656	32 618	59 036	31 667	30 254
C III.	Krátkodobý finanční majetek							
C IV.	Peněžní prostředky	6 053	544	4 028	1 624	7 267	3 525	495
D.	Časové rozlišení aktiv	300	214	206	284	371	1 552	653
Pasiva celkem		48 805	64 540	92 745	99 918	164 892	171 705	238 998
A	Vlastní kapitál	17 580	19 153	26 497	30 753	37 006	46 703	56 247
A I.	Základní kapitál	200	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
A II.	Kapitálové fondy	3 037	1 237	1 237	1 237	1 237	1 237	1 237
A III.	Fondy ze zisku	20	20	20	20	20	20	20
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	11 964	4 492	7 210	4 256	6 253	9 698	9 544
B	Cizí zdroje	30 335	42 107	64 596	67 707	122 043	121 028	170 203
B I.	Rezervy							
C	Závazky	31 899	42 107	64 596	67 707	122 043	121 028	170 203
C I.	Dlouhodobé závazky	11 360	20 087	23 735	20 779	32 287	42 454	53 591
C II.	Krátkodobé závazky	20 539	22 020	40 861	46 928	89 756	78 574	116 612
D	Časové rozlišení pasiv	920	3 280	1 652	1 458	5 843	3 974	12 548
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		rok						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	97 770	89 902	150 412	169 049	193 820	156 559	170 199
II.	Tržby za prodej zboží		9		1 180		713	
A.	Výkonová spotřeba	74 895	76 963	132 287	148 027	169 732	137 346	166 027
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	1 255	-4 257	-721	-2 377	-8 290	-26 144	-47 963
C.	Aktivace		-2 645					-892
D.	Osobní náklady	8 299	8 269	8 996	11 383	12 809	15 873	28 872
III.	Ostatní provozní výnosy	554	1 050	2 674	1 646	3 484	5 265	13 093
F.	Ostatní provozní náklady	996	968	999	1 791	5 603	4 462	12 764
*	Provozní výsledek hospodaření	11 677	6 788	9 248	6 477	9 731	16 265	14 119
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku							
VII.	Ostatní finanční výnosy	369	370	1 606	1 188	1 533	3 639	3 113
K.	Ostatní finanční náklady	847	645	1 043	1 623	1 864	7 028	3 665
*	Finanční výsledek hospodaření	-721	-714	28	-1 017	-1 659	-4 213	-2 024
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	10 956	6 074	9 276	5 460	8 072	9 698	9 544
***	Výsledek hospodaření za účetní období	9 044	4 492	7 210	4 256	6 253	9 698	9 544
*	Čistý obrat za účetní období	98 802	91 442	154 801	173 270	199 094	166 672	186 571
Celkové náklady		87 846	85 368	145 525	167 810	191 022	156 974	177 027
Celkové výnosy		98 802	91 442	154 801	173 270	199 094	166 672	186 571

DH Dekor, spol. s. r.o.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		28 919	28 920	42 106	52 252	55 873	61 059	69 150
B	Dlouhodobý majetek	2 203	1 854	1 849	2 162	4 237	6 479	14 393
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	73	29	29	29	29	29	54
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	2 130	1 825	1 820	2 133	4 208	6 450	14 339
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	0
C.	Oběžná aktiva	25 328	25 632	38 773	48 707	33 018	39 079	42 410
C I.	Zásoby	2 310	2 297	851	1 833	1 016	1 052	1 078
C II.	Pohledávky	12 700	16 719	26 839	35 678	21 259	37 708	38 923
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	39	39	13	13	13	13	3
C II.2	Krátkodobé pohledávky	12661	16 680	26 826	35 665	21 246	37 695	38 920
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	0
C IV.	Peněžní prostředky	10 318	6 616	11 083	11 196	10 743	319	2 409
D.	Časové rozlišení aktiv	1 388	1 484	1 484	1 383	18 618	15 501	12 347
Pasiva celkem		28 919	28 920	42 106	52 252	55 873	61 059	69 150
A	Vlastní kapitál	2 665	3 797	8 326	9 718	10 318	12 828	17 038
A I.	Základní kapitál	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
A II.	Kapitálové fondy	35 729	35 729	35 729	35 729	35 729	35 729	35 729
A III.	Fondy ze zisku	208	8	8	8	8	8	8
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	-1 775	1 132	4 530	1 392	599	2 511	4 210
B	Cizí zdroje	26 254	25 123	33 635	42 048	44 890	43 912	49 007
B I.	Rezervy	0	0	352	418	0	414	6 000
C	Závazky	26 254	25 123	33 283	44 890	41 630	43 498	43 007
C I.	Dlouhodobé závazky	109	76	12 068	18 196	19 347	21 904	14 921
C II.	Krátkodobé závazky	26 145	25 047	21 215	23 434	25 543	21 594	28 086
D	Časové rozlišení pasiv	0	0	145	486	665	4 319	3 105
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	216 517	211 801	216 106	214 568	210 328	217 307	253 462
II.	Tržby za prodej zboží	0	0	0	0	0	0	0
A.	Výkonová spotřeba	128 818	119 945	111 614	112 053	108 826	111 732	128 564
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	677	-227	770	0	0	0	0
C.	Aktivace	-12	-102	0	0	-654	-30	0
D.	Osobní náklady	88 844	93 804	98 349	103 167	102 101	101 252	113 453
III.	Ostatní provozní výnosy	5 597	8 129	4 180	6 906	5 862	4 611	4 575
F.	Ostatní provozní náklady	4 790	4 631	4 404	3 980	3 555	4 095	9 249
*	Provozní výsledek hospodaření	-1 856	1 186	5 106	1 909	1 978	4 113	5 228
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0	0	0	0	0	0	0
VII.	Ostatní finanční výnosy	0	0	238	113	229	260	1 096
K.	Ostatní finanční náklady	68	87	329	215	253	864	244
*	Finanční výsledek hospodaření	-68	-87	-588	-521	-1 356	-1 269	1 096
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	-1 924	1 099	4 518	1 388	622	2 844	6 324
***	Výsledek hospodaření za účetní období	-1 775	1 132	4 530	1 392	599	2 511	4 210
*	Čistý obrat za účetní období	222 114	219 930	220 524	221 587	216 419	222 408	259 713
Celkové náklady		224 038	218 831	216 006	220 199	215 797	219 564	253 389
Celkové výnosy		222 114	219 930	220 524	221 587	216 419	222 408	259 713
Zaměstnanci		216	221	215	210	203	194	190

Hon a.s.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		202 138	209 880	216 450	222 933	208 308	247 012	246 314
B	Dlouhodobý majetek	118 250	138 780	137 463	91 350	96 306	146 088	137 945
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	10 117	7 097	3 491	2 356	3 456	3 012	1 883
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	91 567	110 493	109 962	58 277	60 420	143 076	136 062
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	16 566	21 190	24 010	30 717	32 430	0	0
C.	Oběžná aktiva	81 423	70 144	78 218	130 475	111 247	99 948	107 032
C I.	Zásoby	44 223	37 103	40 570	38 832	47 295	55 689	65 970
C II.	Pohledávky	35 925	30 157	35 503	58 487	53 882	21 032	28 400
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	0	0	0	20 000	20 000	0	0
C II.2	Krátkodobé pohledávky	35925	30 157	35 503	38 487	33 882	21 032	28 400
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	0
C IV.	Peněžní prostředky	1 275	2 884	125	65	10 070	23 227	12 662
D.	Časové rozlišení aktiv	2 465	956	769	1 108	755	976	1 337
Pasiva celkem		202 138	209 880	216 450	222 933	208 308	247 012	246 314
A	Vlastní kapitál	101 891	107 015	111 843	131 015	130 345	124 186	124 544
A I.	Základní kapitál	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
A II.	Kapitálové fondy	-3 720	903	3 728	10 437	12 230	0	0
A III.	Fondy ze zisku	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	1 888	501	2 003	12 464	-2 464	-6 158	358
B	Cizí zdroje	100 247	102 865	104 607	91 918	77 963	122 826	121 770
B I.	Rezervy	0	0	0	0	0	0	0
C	Závazky	100 247	102 865	104 607	91 918	77 963	121 494	118 881
C I.	Dlouhodobé závazky	17 115	30 285	28 905	22 942	20 337	32 130	24777
C II.	Krátkodobé závazky	83 132	72 580	75 702	68 976	57 626	89 364	94 104
D	Časové rozlišení pasiv	0	0	0	0	0	0	0
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	249 962	256 389	251 641	295 462	268 750	273 192	289 230
II.	Tržby za prodej zboží	81	788	101	565	0	102	60
A.	Výkonová spotřeba	183 159	176 683	168 604	196 958	187 764	161 528	180 122
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	-383	3 056	0	922	-4 842	7 809	848
C.	Aktivace	-343	-773	-252	0	-36	-196	0
D.	Osobní náklady	54 020	59 331	64 735	78 098	69 933	87 120	88 687
III.	Ostatní provozní výnosy	4 013	3 462	4 088	59 858	1 431	1 072	1 147
F.	Ostatní provozní náklady	4 317	5 679	3 463	51 603	7 001	3 697	3 277
*	Provozní výsledek hospodaření	6 085	4 041	5 643	16 737	1 562	-1 254	3 164
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0	0	0	0	0	0	0
VII.	Ostatní finanční výnosy	365	10	390	590	484	2 938	2 569
K.	Ostatní finanční náklady	2 729	1 722	2 185	2 541	2 252	5 312	3 482
*	Finanční výsledek hospodaření	-4 197	-3 540	-3 640	-4 109	-3 261	-4 711	-2 762
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	1 888	501	2 003	12 628	-1 699	-5 965	402
***	Výsledek hospodaření za účetní období	1 888	501	2 003	12 464	-2 464	-6 158	358
*	Čistý obrat za účetní období	254 421	260 649	256 220	356 475	270 665	277 304	293 006
Celkové náklady		252 533	260 148	254 217	343 847	272 364	283 269	292 604
Celkové výnosy		254 421	260 649	256 220	356 475	270 665	277 304	293 006
Zaměstnanci		142	150	144	149	147	183	173

Sykora, spol. s r. o.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		453 928	466 919	493 147	517 083	541 304	543 258	592 544
B	Dlouhodobý majetek	365 994	352 228	353 081	371 596	401 507	415 982	415 674
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	791	1 057	794	3 131	1 855	2 991	5 179
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	365 203	351 171	352 287	368 465	399 652	412 991	402 468
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	8 027
C.	Oběžná aktiva	87 274	113 173	137 815	143 544	137 827	125 882	172 043
C I.	Zásoby	67 743	73 157	74 490	69 799	52 330	50 776	65 100
C II.	Pohledávky	6 518	7 629	10 071	9 835	18 879	17 744	22 199
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	96	0	0	0	0	0	0
C II.2	Krátkodobé pohledávky	6 518	7 629	10 071	9 835	18 879	17 744	22 199
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	0
C IV.	Peněžní prostředky	13 013	32 387	53 254	63 910	66 618	57 362	84 744
D.	Časové rozlišení aktiv	660	1 518	2 251	1 943	1 970	1 394	4 827
Pasiva celkem		453 928	466 919	493 147	517 083	541 304	543 258	592 544
A	Vlastní kapitál	388 426	403 561	412 220	440 718	450 061	457 951	447 674
A I.	Základní kapitál	100	100	100	100	100	100	100
A II.	Kapitálové fondy	0	0	0	0	0	0	0
A III.	Fondy ze zisku	0	0	0	0	0	0	0
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	7 918	19 134	12 659	32 498	15 343	27 890	37 723
B	Cizí zdroje	61 770	59 956	76 757	72 771	86 307	81 754	139 418
B I.	Rezervy	0	0	0	0	0	0	0
C	Závazky	61 770	59 956	76 757	72 771	86 307	81 754	139 418
C I.	Dlouhodobé závazky	1 031	729	1 039	924	677	441	439
C II.	Krátkodobé závazky	60 739	59 227	75 718	71 847	85 630	81 313	138 979
D	Časové rozlišení pasiv	3 732	3 402	4 170	3 594	4 936	3 553	5 452
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	186 568	200 297	216 700	227 633	226 341	237 312	275 303
II.	Tržby za prodej zboží	84 583	82 221	80 543	86 639	80 706	77 939	81 382
A.	Výkonová spotřeba	179 843	202 849	172 110	195 096	196 839	178 637	201 979
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	1 595	-27 169	21 537	-2 902	2 459	6 234	227
C.	Aktivace	-5	-67	0	-498	-1 822	-1 895	-1 254
D.	Osobní náklady	53 943	60 527	66 632	69 458	71 306	71 135	81 515
III.	Ostatní provozní výnosy	1 008	1 805	1 986	5 042	2 228	4 206	6 393
F.	Ostatní provozní náklady	1 732	2 172	1 835	3 467	1 850	1 828	2 544
*	Provozní výsledek hospodaření	9 739	23 026	14 659	37 676	15 709	30 180	42 874
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0	0	0	0	0	0	0
VII.	Ostatní finanční výnosy	1 682	1 122	1 502	1 775	2 608	4 112	3 505
K.	Ostatní finanční náklady	367	180	347	525	688	1 175	1 284
*	Finanční výsledek hospodaření	206	788	1 158	1 252	1 920	2 938	2 239
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	9 945	23 814	15 817	38 928	17 629	33 118	45 113
***	Výsledek hospodaření za účetní období	7 918	19 134	12 659	32 498	15 343	27 890	37 723
*	Čistý obrat za účetní období	273 847	285 446	300 734	321 091	311 883	323 570	366 601
Celkové náklady		263 902	261 632	284 917	282 163	294 254	290 452	321 488
Celkové výnosy		273 847	285 446	300 734	321 091	311 883	323 570	366 601
Zaměstnanci		144	134	143	146	136	128	134

Ahrend a.s.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		875 555	1 009 385	998 063	909 798	882 771	970 043	1 023 101
B	Dlouhodobý majetek	245 289	227 918	236 266	254 008	309 390	309 990	350 574
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	3 174	2 772	2 845	6 849	11 884	11 379	12 543
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	43 945	39 177	34 489	30 695	27 114	23 588	46 424
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	198 170	185 969	198 932	216 464	270 392	275 023	391 607
C.	Oběžná aktiva	629 442	774 610	756 747	655 790	573 381	660 053	672 527
C I.	Zásoby	169 295	201 569	221 331	156 360	136 374	115 848	205 560
C II.	Pohledávky	459 339	567 056	525 625	498 929	436 666	540 958	462 904
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	8 219	17 561	18 854	17 072	19 827	15 672	11 899
C II.2	Krátkodobé pohledávky	443 922	549 495	506 771	477 948	413 808	523 162	449 688
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	0
C IV.	Peněžní prostředky	3 808	5 985	9 791	501	341	3 247	4 063
D.	Časové rozlišení aktiv	824	6 857	5 050	0	0	0	0
Pasiva celkem		876 666	1 009 385	998 063	909 798	882 771	970 043	1 023 101
A	Vlastní kapitál	402 653	411 027	435 858	388 953	424 159	431 347	394 044
A I.	Základní kapitál	84 541	84 541	84 541	84 541	84 541	84 541	84 541
A II.	Kapitálové fondy	65 017	52 816	46 504	64 031	107 590	112 222	128 806
A III.	Fondy ze zisku	20 845	20 845	20 845	20 845	20 845	20 845	20 845
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	46 562	67 137	31 144	33 848	25 495	-25 836	28 051
B	Cizí zdroje	418 761	560 421	519 416	520 845	458 612	538 696	629 057
B I.	Rezervy	27 826	36 290	39 979	44 407	43 156	38 839	28 054
C	Závazky	390 936	524 131	479 437	476 438	415 456	499 857	601 003
C I.	Dlouhodobé závazky	3 697	3 367	4 791	3 508	1 923	597	656
C II.	Krátkodobé závazky	387 239	520 764	474 646	435 569	367 047	478 727	597 475
D	Časové rozlišení pasiv	54 141	37 937	42 789	0	0	0	0
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	688 726	830 458	920 667	932 089	920 842	762 691	815 214
II.	Tržby za prodej zboží	534 728	482 290	641 835	579 724	514 952	490 587	561 076
A.	Výkonová spotřeba	1 014 749	1 125 412	1 375 088	1 313 343	1 241 521	1 081 939	1 266 371
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	649	-24 894	-12 242	-4 091	-5 194	-12 815	-38 263
C.	Aktivace	-571	-600	-767	-460	-478	-132	-436
D.	Osobní náklady	143 181	143 668	152 188	163 222	173 571	165 389	165 324
III.	Ostatní provozní výnosy	29 581	34 720	36 818	22 691	22 531	16 555	21 428
F.	Ostatní provozní náklady	42 858	42 043	35 026	23 721	11 474	18 597	11 606
*	Provozní výsledek hospodaření	37 551	45 021	37 802	25 822	28 145	8 883	-24 803
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0	42 017	11 167	0	0	0	0
VII.	Ostatní finanční výnosy	18 143	11 234	23 134	601	0	8 374	0
K.	Ostatní finanční náklady	25 841	19 118	34 253	675	1 954	407	13 529
*	Finanční výsledek hospodaření	17 224	45 021	37 802	13 747	3 427	25 570	-3 263
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	54 775	78 781	36 430	39 569	31 572	34 453	-28 066
***	Výsledek hospodaření za účetní období	46 562	67 137	31 144	33 848	25 495	28 051	-25 836
*	Čistý obrát za účetní období	1 297 360	1 400 876	1 633 776	1 549 766	1 465 006	1 296 327	1 409 163
Celkové náklady		1 242 585	1 322 095	1 597 346	1 510 197	1 433 434	1 261 874	1 437 229
Celkové výnosy		1 297 360	1 400 876	1 633 776	1 549 766	1 465 006	1 296 327	1 409 163
Zaměstnanci		226	214	208	207	206	197	196

BJS Czech s.r.o.

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
		Aktiva (pasiva) celkem	346 609	376 367	409 801	467 510	475 471	665 416
B	Dlouhodobý majetek	57 297	80 924	60 955	41 255	49 361	74 643	30 557
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	3 899	2 792	3 303	2 885	1 437	723	
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	53 398	78 132	57 652	38 370	47 924	73 920	
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	
C.	Oběžná aktiva	285 137	290 846	342 559	419 834	413 913	405 163	
C I.	Zásoby	96 461	100 337	109 724	210 206	186 476	183 939	
C II.	Pohledávky	0	213 131	232 512	208 902	212 511	219 993	
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	0	0	144	592	1 218	354	
C II.2	Krátkodobé pohledávky	0	188 002	232 368	208 310	211 293	219 639	
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	
C IV.	Peněžní prostředky	0	2 507	323	726	14 926	1 261	
D.	Časové rozlišení aktiv	0	4 597	6 267	6 421	12 197	75 609	
Pasiva celkem		346 609	376 367	409 801	467 510	475 471	656 415	
A	Vlastní kapitál	142 075	163 566	216 046	231 659	260 814	178 727	
A I.	Základní kapitál	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	
A II.	Kapitálové fondy	-256	-86	-31	-33	0	0	
A III.	Fondy ze zisku	150	150	150	150	0	0	
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	17 146	21 320	52 424	42 779	81 901	19 563	
B	Cizí zdroje	204 407	212 418	193 396	229 632	209 814	373 365	
B I.	Rezervy	3 398	4 331	5 811	5 985	7 251	3 195	
C	Závazky	79 934	149 892	187 585	223 647	202 563	370 169	
C I.	Dlouhodobé závazky	553	452	1 947	1 704	1 706	47 778	
C II.	Krátkodobé závazky	79 934	149 440	185 638	221 943	200 857	322 391	
D	Časové rozlišení pasiv	127	383	359	6 219	4 843	3 323	
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	1 180 498	1 393 594	1 646 022	1 740 084	1 750 285	1 675 794	
II.	Tržby za prodej zboží	64 079	99 483	131 175	125 466	125 466	56 771	
A.	Výkonová spotřeba		1 322 312	1 557 171	1 751 998	1 602 913	1 592 310	
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	0	1 994	-10 572	-95 691	37 660	6 006	
C.	Aktivace	0	0	0	0	0	0	
D.	Osobní náklady	97 585	115 831	138 900	137 629	131 663	136 306	
III.	Ostatní provozní výnosy	9 253	10 544	56 410	61 959	56 605	96 221	
F.	Ostatní provozní náklady	10 353	13 784	61 632	69 036	35 617	92 241	
*	Provozní výsledek hospodaření	22 358	27 985	65 292	52 993	104 305	27 398	
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0	0	0	0	0	0	
VII.	Ostatní finanční výnosy	2 053	1 148	3 327	4 322	2 603	7 815	
K.	Ostatní finanční náklady	2 307	2 060	2 778	3 990	4 340	9 422	
*	Finanční výsledek hospodaření	-1 105	-1 363	115	-354	-2 820	-2 734	
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	21 253	26 622	65 407	52 639	101 485	24 665	
***	Výsledek hospodaření za účetní období	17 146	21 320	52 424	42 779	81 901	19 853	
*	Čistý obrat za účetní období	1 257 936	1 505 661	1 837 636	1 932 530	1 927 291	1 667 137	
	Celkové náklady	1 236 683	1 479 039	1 772 229	1 879 891	1 825 806	1 642 472	
	Celkové výnosy	1 257 936	1 505 661	1 837 636	1 932 530	1 927 291	1 667 137	
	Zaměstnanci	242	259	264	267	240	239	221

CZ-NACE 31

Rozvaha (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Aktiva (pasiva) celkem		28 704 714	29 704 714	30 667 708	31 287 615	31 604 499	32 100 841	
B	Dlouhodobý majetek	13 085 216	13 413 566	13 640 466	13 969 194	14 182 627	13 971 706	
B I.	Dlouhodobý nehmotný majetek	73 900	97 868	106 467	103 415	157 714	134 797	
B II.	Dlouhodobý hmotný majetek	12 389 324	12 784 884	12 984 405	13 318 041	13 385 295	13 149 586	
B III.	Dlouhodobý finanční majetek	621 991	530 814	549 593	547 738	639 618	687 323	
C.	Oběžná aktiva	15 484 894	16 049 547	16 806 301	17 062 726	17 131 357	17 765 229	
C I.	Zásoby	4 995 951	4 834 757	5 156 484	5 164 863	5 143 962	5 162 756	
C II.	Pohledávky	7 003 236	7 033 617	7 152 091	7 268 458	7 000 217	7 022 733	
C II.1	Dlouhodobé pohledávky	329 120	453 975	372 353	503 201	585 976	497 771	
C II.2	Krátkodobé pohledávky	6674116	6 579 642	6 779 738	6 765 257	6 414 240	6 524 961	
C III.	Krátkodobý finanční majetek	0	0	0	0	0	0	
C IV.	Peněžní prostředky							
D.	Časové rozlišení aktiv							
Pasiva celkem		28 796 291	29 704 721	30 667 716	31 287 612	31 604 498	32 100 831	
A	Vlastní kapitál	15 936 591	16 428 717	17 064 227	17 857 347	18 607 304	18 879 582	
A I.	Základní kapitál	5 048 522	4 776 637	4 752 357	4 876 325	4 701 131	4 976 442	
A II.	Kapitálové fondy							
A III.	Fondy ze zisku							
A V.	Hospodaření běžného období (+/-)	2 259 775	2 540 714	2 669 942	2 521 874	2 421 086	2 323 966	
B	Cizí zdroje	12 609 640	13 055 281	13 394 548	13 205 720	12 766 946	13 017 887	
B I.	Rezervy	166 376	176 921	250 356	225 468	209 006	262 103	
C	Závazky	12 443 261	12 878 353	13 144 201	12 980 258	12 557 944	12 755 794	
C I.	Dlouhodobé závazky	3 254 536	3 337 459	3 399 703	3 481 169	3 513 085	3 736 444	
C II.	Krátkodobé závazky	9 188 725	9 540 895	9 744 499	9 499 090	9 044 859	9 019 350	
D	Časové rozlišení pasiv							
Výkaz zisků a ztrát (tis. Kč)		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
I.	Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb	34 818 974	36 851 282	38 977 909	38 994 236	40 704 732	37 760 598	
II.	Tržby za prodej zboží	4 437 501	4 294 058	4 852 279	4 435 722	4 484 942	4 542 377	
A.	Výkonová spotřeba	28 076 721	29 543 718	31 542 974	31 267 292	31 925 329	29 840 564	
B.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (+/-)	33 712	-116 217	-119 259	-209 543	71 016	-28 710	
C.	Aktivace	-128 023	-76 342	-148 916	-154 803	-121 356	-95 845	
D.	Osobní náklady	6 637 541	7 181 998	7 735 297	8 079 580	8 512 015	8 214 415	
III.	Ostatní provozní výnosy							
F.	Ostatní provozní náklady							
*	Provozní výsledek hospodaření							
IV.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku							
VII.	Ostatní finanční výnosy							
K.	Ostatní finanční náklady							
*	Finanční výsledek hospodaření							
**	Výsledek hospodaření před zdaněním	2 546 805	2 972 006	3 174 492	2 973 971	2 897 791	2 780 920	
***	Výsledek hospodaření za účetní období	2 259 775	2 540 714	2 669 942	2 521 874	2 421 086	2 323 966	
*	Čistý obrát za účetní období	40 804 398	42 757 096	45 716 559	45 586 748	46 913 279	44 725 440	
Celkové náklady		38 257 593	39 785 090	42 542 067	42 612 777	44 015 488	41 944 520	0
Celkové výnosy		40 804 398	42 757 096	45 716 559	45 586 748	46 913 279	44 725 440	0

Příloha 2 - Výsledky ukazatelů rentability (ROA,ROE, ZPS, E), vlastní zpracování

Rentabilita celkového kapitálu (RCK, ROA)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	0,185	0,070	0,078	0,043	0,038	0,056	0,040	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	0,015	0,068	0,041	0,015	-0,042	0,008		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	0,005	0,009	0,041	0,020	0,004	0,010	0,021	
BJS Czech s.r.o.	0,049	0,057	0,128	0,092	0,172	0,030		
Sykora, spol. s r. o.	0,017	0,041	0,026	0,063	0,028	0,051	0,064	
Hon a.s.	0,009	0,002	0,009	0,056	-0,012	-0,025	0,001	
DH Dekor, spol. s r.o.	-0,061	0,039	0,108	0,027	0,011	0,041	0,061	
Mias OC spol. s.r.o.	0,004	0,046	0,004	0,009	-0,051	-0,070	-0,083	
Ahrend a.s.	0,053	0,067	0,031	0,037	0,029	0,029	-0,025	
CZ-NACE 31	0,078	0,086	0,087	0,081	0,077	0,072		

Rentabilita vlastního kapitálu (RVK, ROE)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	0,514	0,235	0,272	0,138	0,169	0,208	0,170	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	0,047	0,230	0,165	0,092	-0,367	0,043		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	0,005	0,010	0,045	0,022	0,005	0,011	0,023	
BJS Czech s.r.o.	0,121	0,130	0,243	0,185	0,314	0,111		
Sykora, spol. s r. o.	0,020	0,047	0,031	0,074	0,034	0,061	0,084	
Hon a.s.	0,019	0,005	0,018	0,095	-0,019	-0,050	0,003	
DH Dekor, spol. s r.o.	-0,666	0,298	0,544	0,143	0,058	0,196	0,247	
Mias OC spol. s.r.o.	0,008	0,070	0,008	0,017	-0,088	-0,129	-0,158	
Ahrend a.s.	0,116	0,163	0,071	0,087	0,060	0,065	-0,066	
CZ-NACE 31	0,142	0,155	0,156	0,141	0,130	0,123		

Základní produkční síla (ZPS)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	0,239	0,105	0,100	0,065	0,059	0,095	0,059	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	0,039	0,086	0,054	0,026	-0,014	0,032		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	0,012	0,017	0,055	0,027	0,006	0,014	0,035	
BJS Czech s.r.o.	0,065	0,074	0,159	0,113	0,219	0,042		
Sykora, spol. s r. o.	0,021	0,049	0,030	0,073	0,029	0,056	0,072	
Hon a.s.	0,030	0,019	0,026	0,075	0,007	-0,005	0,013	
DH Dekor, spol. s r.o.	-0,064	0,041	0,121	0,037	0,035	0,067	0,076	
Mias OC spol. s.r.o.	0,049	0,066	0,019	0,026	-0,047	-0,075	-0,085	
Ahrend a.s.	0,043	0,045	0,038	0,028	0,032	0,009	-0,024	
CZ-NACE 31								

Ekonomická efektivnost (E)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	1,125	1,071	1,064	1,033	1,042	1,062	1,054	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	1,010	1,041	1,029	1,014	0,965	1,007		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	1,013	1,022	1,072	1,033	1,006	1,015	1,031	
BJS Czech s.r.o.	1,017	1,018	1,037	1,028	1,056	1,015		
Sykora, spol. s r. o.	1,038	1,091	1,056	1,138	1,060	1,114	1,140	
Hon a.s.	1,007	1,002	1,008	1,037	0,994	0,979	1,001	
DH Dekor, spol. s r.o.	0,991	1,005	1,021	1,006	1,003	1,013	1,025	
Mias OC spol. s.r.o.	1,001	1,022	1,004	1,007	0,965	0,955	0,958	
Ahrend a.s.	1,044	1,060	1,023	1,026	1,022	1,027	0,980	
CZ-NACE 31	1,067	1,075	1,075	1,070	1,066	1,066		

Příloha 3 – Výsledky ukazatelů ekonomické aktivity (DOZ, OCK, OVK, OCiK), vlastní zpracování

Doba obratu zásob (DOZ)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↔
INTERIORS manufacture & design a.s.	18,72	60,54	44,41	46,53	59,73	146,24	248,59	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	36,09	54,72	81,44	108,93	89,22	58,02		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	141,35	142,40	138,71	144,06	138,46	127,67	111,97	
BJS Czech s.r.o.	29,42	25,92	24,00	43,49	38,35	39,51		
Sykora, spol. s r. o.	130,72	131,49	123,75	110,39	83,23	77,03	85,13	
Hon a.s.	63,69	52,10	58,04	47,31	63,35	73,38	82,11	
DH Dekor, spol. s r.o.	3,84	3,90	1,42	3,08	1,74	1,74	1,53	
Mias OC spol. s.r.o.	42,16	38,85	36,78	30,33	38,44	38,31	45,17	
Ahrend a.s.	88,49	87,38	86,55	60,39	53,31	54,68	90,78	
CZ-NACE 31	51,65	47,23	47,63	47,68	45,49	49,22		

Obrat celkového kapitálu (OCK)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	2,02	1,42	1,67	1,73	1,21	0,97	0,78	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	1,55	1,71	1,46	1,05	1,16	1,18		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	0,63	0,68	0,72	0,78	0,72	0,83	0,87	
BJS Czech s.r.o.	3,63	4,00	4,48	4,13	4,05	2,54		
Sykora, spol. s r. o.	0,60	0,61	0,61	0,62	0,58	0,60	0,62	
Hon a.s.	1,26	1,24	1,18	1,60	1,30	1,12	1,19	
DH Dekor, spol. s r.o.	7,68	7,60	5,24	4,24	3,87	3,64	3,76	
Mias OC spol. s.r.o.	2,13	2,60	1,56	1,84	1,78	1,74	2,23	
Ahrend a.s.	1,48	1,39	1,64	1,70	1,66	1,34	1,38	
CZ-NACE 31	1,42	1,44	1,49	1,46	1,48	1,39		

Obrat vlastního kapitálu (OVK)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	5,62	4,77	5,84	5,63	5,38	3,57	3,32	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	4,78	5,79	5,94	6,54	10,10	6,29		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	0,70	0,72	0,78	0,84	0,77	0,91	0,93	
BJS Czech s.r.o.	8,85	9,21	8,51	8,34	7,39	9,33		
Sykora, spol. s r. o.	0,71	0,71	0,73	0,73	0,69	0,71	0,82	
Hon a.s.	2,50	2,44	2,29	2,72	2,08	2,23	2,35	
DH Dekor, spol. s r.o.	83,34	57,92	26,49	22,80	20,97	17,34	15,24	
Mias OC spol. s.r.o.	3,93	3,89	3,24	3,43	3,05	3,21	4,25	
Ahrend a.s.	3,22	3,41	3,75	3,98	3,45	3,01	3,58	
CZ-NACE 31	2,56	2,60	2,68	2,55	2,52	2,37		

Obrat cizího kapitálu (OCiK)								trend
Název podniku	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	↗
INTERIORS manufacture & design a.s.	3,26	2,17	2,40	2,56	1,63	1,38	1,10	
Dřevodílo Rousínov, v.d.	2,33	2,44	1,95	1,26	1,30	1,46		
Jelínek - výroba nábytku s.r.o.	7,10	11,61	9,91	11,78	12,06	10,22	8,07	
BJS Czech s.r.o.	6,15	7,09	9,50	8,42	9,19	4,47		
Sykora, spol. s r. o.	4,43	4,76	3,92	4,41	3,61	3,96	2,63	
Hon a.s.	2,54	2,53	2,45	3,88	3,47	2,26	2,41	
DH Dekor, spol. s r.o.	8,46	8,75	6,56	5,27	4,82	5,06	5,30	
Mias OC spol. s.r.o.	4,64	7,85	2,99	3,95	4,29	4,05	4,75	
Ahrend a.s.	3,10	2,50	3,15	2,98	3,19	2,41	2,24	
CZ-NACE 31	3,24	3,28	3,41	3,45	3,67	3,44		

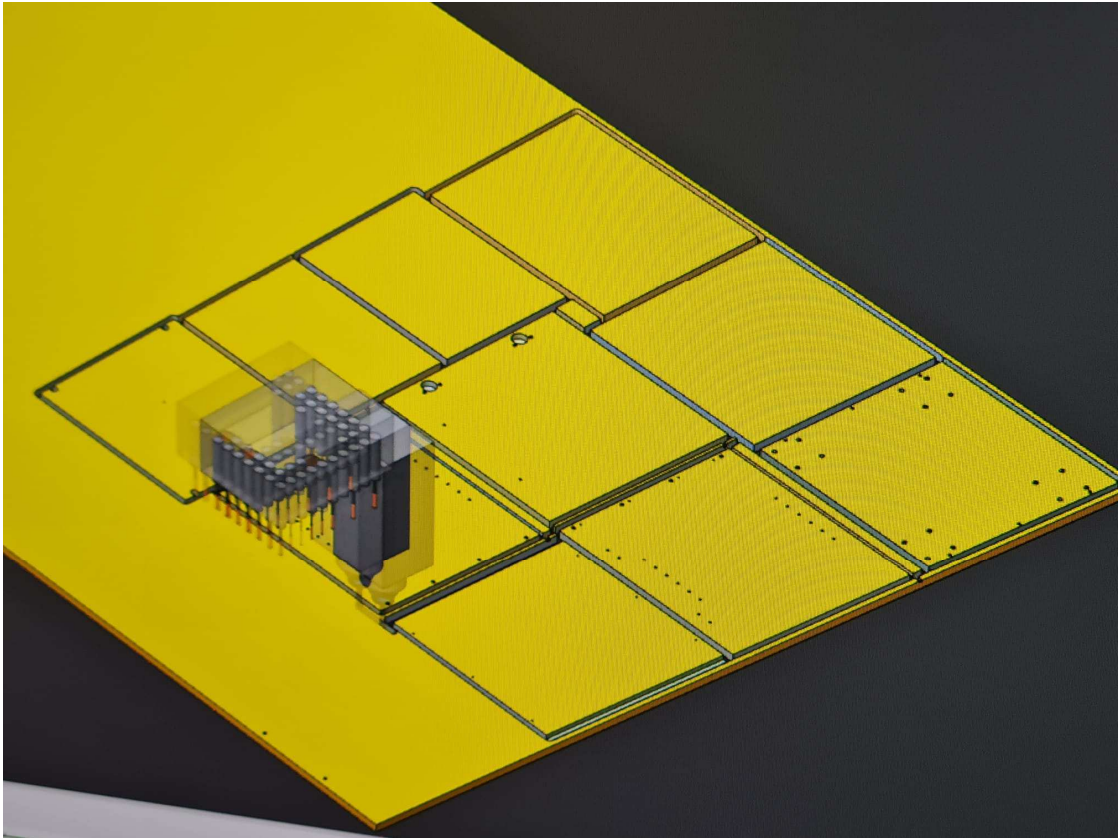
Příloha 4 – Příklad pracovní buňky ve výrobě, Interiors 2022

- Ideální využití automatizace a lidské pracovní síly ve vysoce atypické výrobě;
- Tuto konkrétní výrobní buňku tvoří několik automatických strojových jednotek: Obsluha kontrolující kvalitu obrábění a chod strojů, zároveň odebírá dílce a předává na příslušné palety; automatický chaotický sklad; jeřábový mechanismus přenášející materiál; hlavice automatického štítkovače označuje dílce etiketami s QR kódy; CNC – Nestingová technologie, dopravníkové pásy.



Příloha 5 - Obrábění CNC - Nestingovou technologií, Interiors 2022

- Automatický návrh frézování z nářezových dat



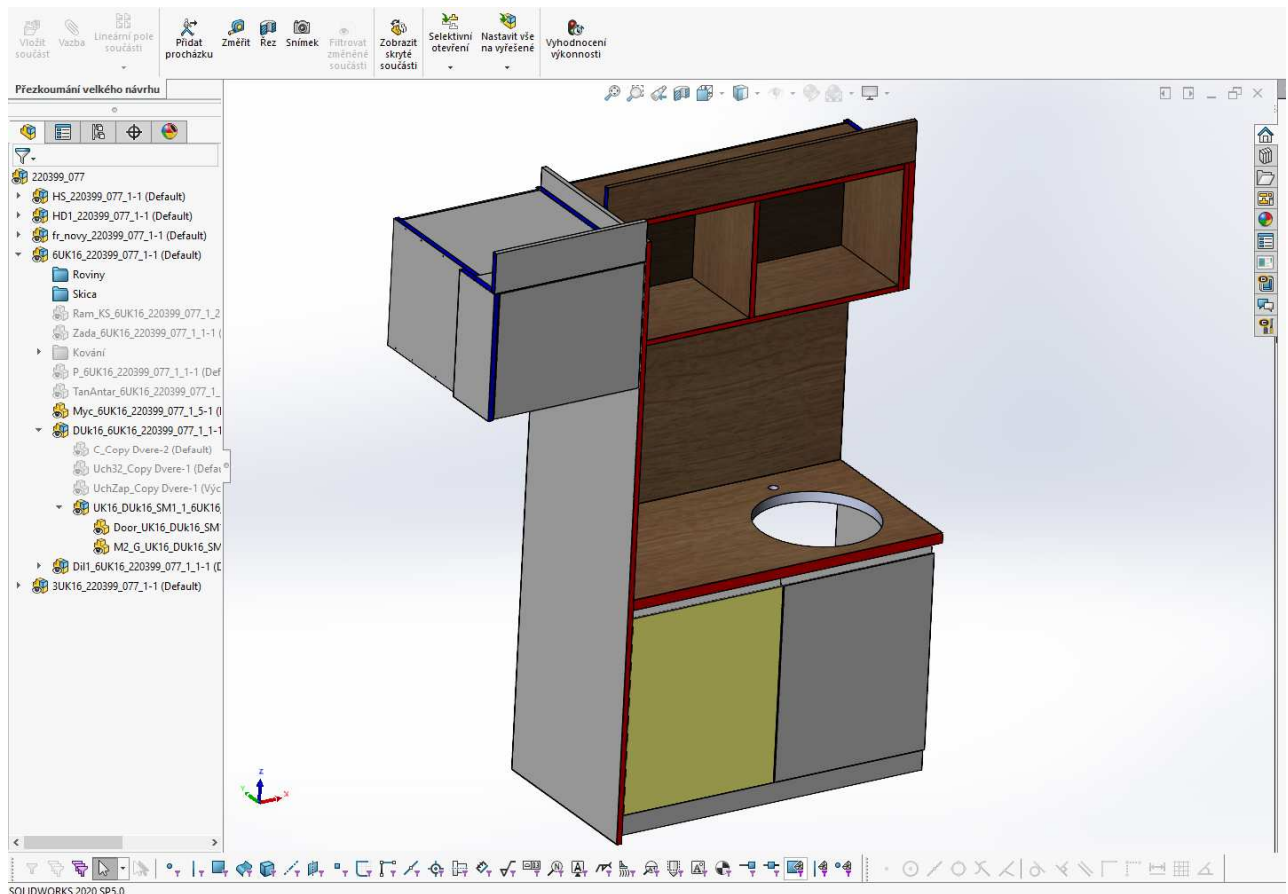
- Vyfrézované dílce, dle navržených programů



Příloha 6 – Příklad zobrazení výrobních podkladů a 3D dat v podniku – inovativní způsob, vlastní zpracování

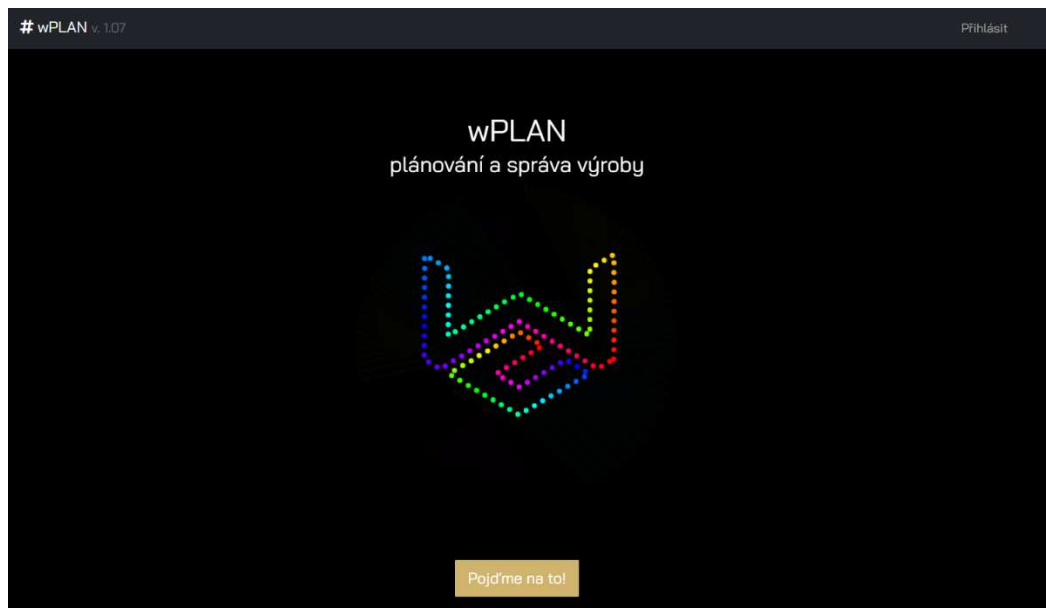
Tvorba kybernetického dvojčete výrobku

- Vznik v konstruktérském oddělení v 3D softwaru
- Generováním modelu, dojde k naplněním veškerých databází, kterými podnik disponuje; od skladového hospodářství, po MES řídicí software;
- Model obsahuje veškerá: Materiálová data vztažená ke skladovému hospodářství. Výrobně-informační data. Šablony automatických „camových“ šablon, generující automaticky programy a další.



Software pro plánování výroby a zobrazení 3D dat

- Sofistikovaná databáze firmy WildCroc;
- Do databáze jsou speciální nadstavbou firmy WC, data importována.



Expediční štítek


- Samolepka nalepena na konkrétní sestavu výrobku expedovanou na montáž;
- Po načtení QR kódu, dojde k zobrazení výrobních podkladů;
- Funkčnost QR kódu bude po dobu 6 měsíců, od 18.1.2023;

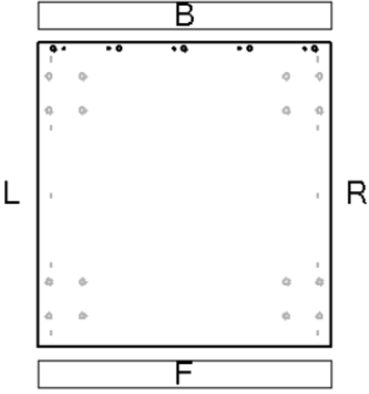


Výrobní štítek dílce/ výrobku

- Samolepka nalepena automatickým štítkovačem na dílec;
- Možné zobrazení dat ve výrobě pracovníkem;
- Při načtení QR kódu, kdekoliv na pracovišti i na montáži – zobrazení 3D dat;
- U tohoto kódu je nutné mít přístup do interní databáze, nelze ho zde aktivně načíst.

Z:220399_077
M:U12092 SD-19
n:001_006 Dno
Č:562 x 568 x 19
H:562 x 568 x 19
UID: 3685





F: 04S.2780.02310 R10/R10
R: /
B: 041.0080.02304 R04/R04
L: /

Zobrazení 3D dat ve webovém odkazu

- Data se zobrazují ve webovém odkazu;
- Uložena na cloudovém úložišti, ve speciální databázi
- Zobrazení konkrétního dílce ve vyráběném segmentu

220399_077 / Výrobky / výrobek č.001

Náhled

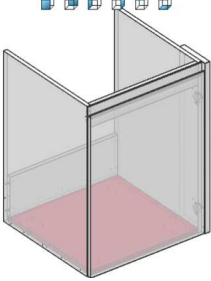
Dílce

Olepování

CNC

Souhrny

Modeler



Název zakázky: Kitchen

Číslo zakázky: 220399_077

Projekt: 001 - 2 seg

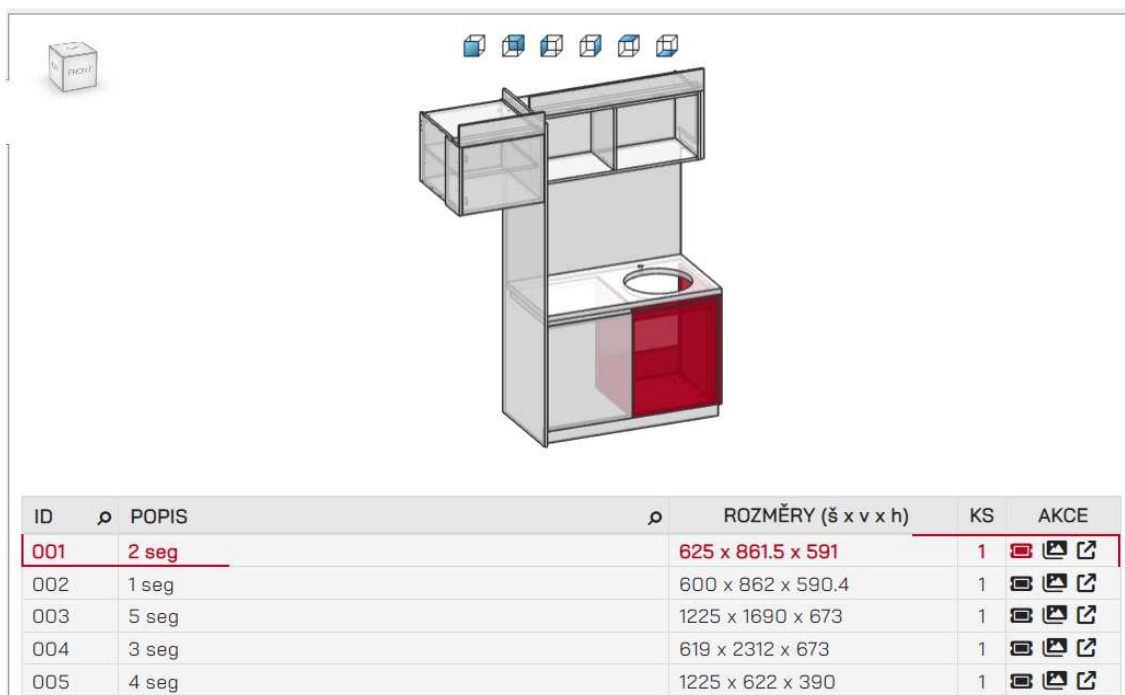
Poznámka:

1 01/ Formátování

2 02/ Olepování hran

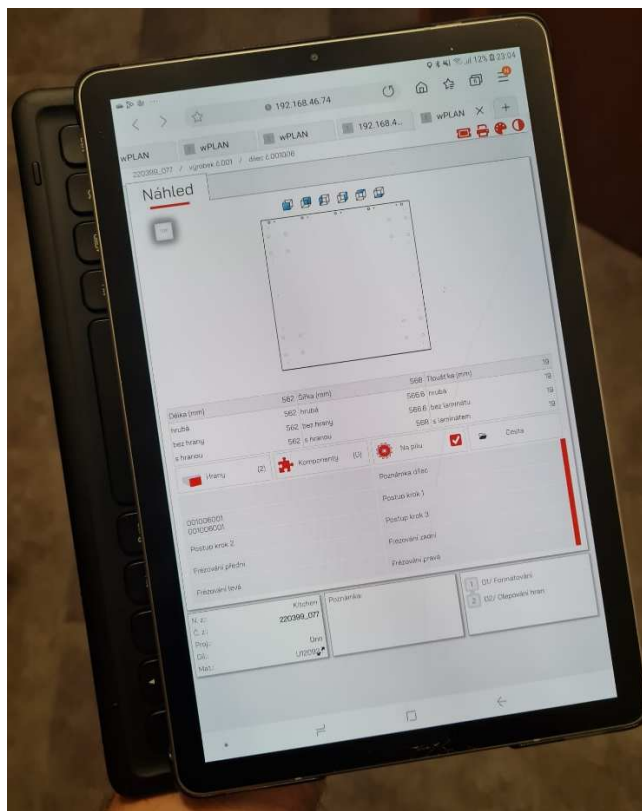
Č. Dílce	POPIS	ROZMĚRY (d x š x t)	KS	AKCE
001001	Prilozka 19	762 x 173 x 25	1	
001002	Cilko 1	595.5 x 756.5 x 19	1	
001003	Úchytka -1	595.5 x 0 x 50.5	1	
001004	Bok levý	762 x 568 x 19	1	
001005	Bok pravý	762 x 568 x 19	1	
001006	Dno	562 x 568 x 19	1	
001007	Vlys_zadní spodní	562 x 180 x 19	1	
001008	Vlys_prední	562 x 100 x 19	1	

- Zobrazení celkového výrobku kuchyně s vybraným segmentem.



Zobrazování 3D dat na pracovišti/ ve výrobě

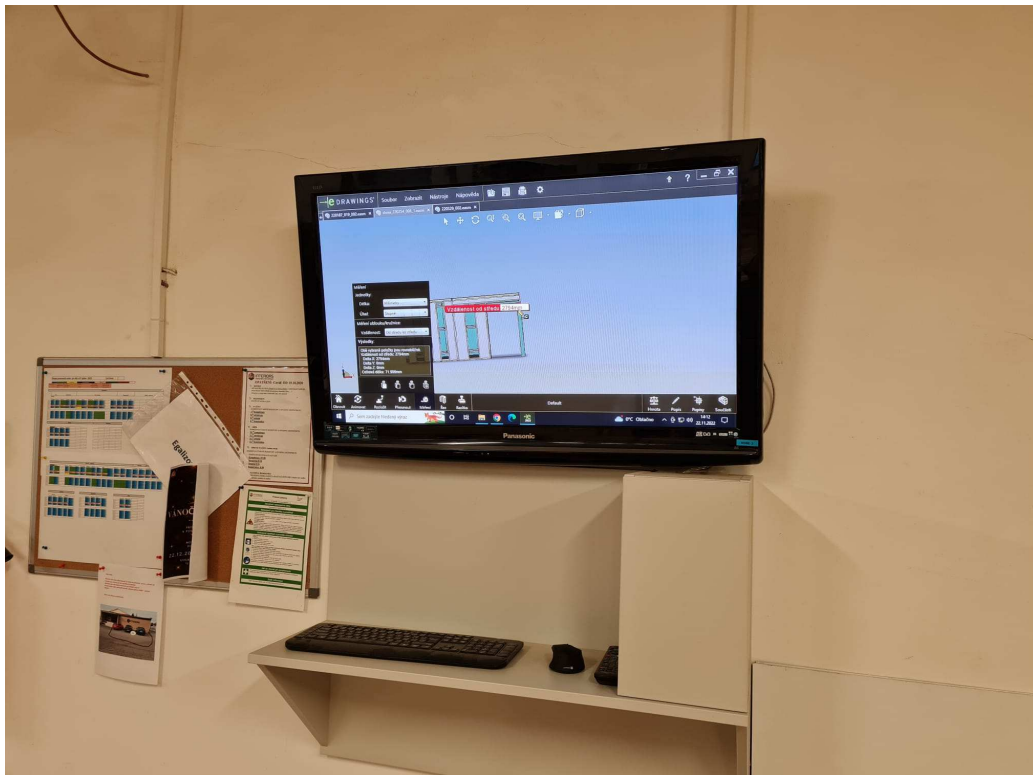
- Probíhá různými zařízeními, nejčastěji: televize, monitor + PC, tablet, mobilní zařízení
- Každé pracoviště obsahuje tablet/ TV, umožňující zobrazení výrobní aplikace a výrobních podkladů



- Zobrazení dat u na pracovišti



- Zobrazení dat v procesu kompletace



7S Model - Výčet faktorů ovlivňujících implementace

- jasný, časově ohraničený plán vývoje, stanovení cílů
- stanovení důležitosti inovace společnosti vůči podnikové hierarchii, nadřazenost projektu
- budování kvalitních obchodně dodavatelských vazeb včetně zajištění servisu strojů a technologií
- unifikace výroby, selekce odlišných výrobních směrů
- unifikace surovin a polotovarů vstupujících do výrobního procesu
- finanční plán, metody zjišťování efektivity implementace v jednotlivých sekcích

- určení osoby zodpovědné za vývoj společnosti;
- organizační struktura a složení projekčního teamu z interních a externích specialistů;
- strukturální rozdělení fází vývoje do bloků a sekcí charakterizující míru implementace;
- rozdělení podniku do bloků a pracovních buněk umožňující efektivnější řízení a vývoj;
- změna ve struktuře životního cyklu projektu;

- schopnost podniku adaptovat dovednosti a kompetence vzniklé vývojem do svého provozu;
- přizpůsobit aktuální komunikační a datový tok novým postupům;
- flexibilní řešení globálních problémů spojených s implementacemi podniku;
- motivace pracovníků k adaptaci na vzniklé změny.

- v rámci inovace vznik sofistikovaného celopodnikového manažerského online softwarového řešení;
- chytrý systém komunikace, sdílení a správy dat, realizující dialog mezi člověkem a strojem;
- volba inovativních technologií z (Tabulka 9);
- použití QR kódů ve výrobě a jejich strojové čtení.

- pracovní týmy inteligentní továrny tvořené lidskými pracovníky a autonomními stroji;
- monotónní, opakující se a fyzicky náročné úkoly přebírají asistenční systémy;
- uvolňují kapacitu stávajících pracovníků, jejich přesun na kvalifikovanější nově vytvořených pozice;
- spolupráce se školskými subjekty zajistí budoucí kompetentní pracovníky;
- firemní opatření v závislosti s narůstajícími psychickými nemocemi;
- cílené školení a e-learning pracovníků.

- vývojové týmy řízené vedoucí osobou vývoje;
- správa a monitorování vzniklých oddělení podniku, volba zodpovědných osob;
- nastavení průběžných porad v jasně daných intervalech;
- komunikace se zástupci oddělení, systematické porady vedoucích pracovníků oddělení a vývoje;
- systémy v kontextu inteligentní továrny, zajišťující řízení podniku (softwarové řešení).

